



# БЕЗОПАСНОСТЬ И **охрана труда**

## 2/2024

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ИЗДАНИЕ  
НОЧУ ДПО «БИОТА-ПЛЮС»

2/2024

---

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ  
И ОХРАНА ТРУДА» — ПЕРИОДИЧЕСКОГО ИЗДАНИЯ НАЦОТ

---

Н. Н. НОВИКОВ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР НАЦОТ, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР,  
ЗАСЛУЖЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ НАУКИ РФ

ХЕЛЬМУТ ЭХНЕС (ГЕРМАНИЯ)

ПРЕЗИДЕНТ СОВЕТА, ПРЕЗИДЕНТ МЕЖДУНАРОДНОГО КОМИТЕТА МАСО ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ГОРНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. Е. БЕЗЮКОВ

РУКОВОДИТЕЛЬ ДЕПАРТАМЕНТА ОХРАНЫ ТРУДА И ЭКОЛОГИИ АППАРАТА ФНПР, ГЛАВНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСПЕКТОР ТРУДА ФНПР

С. П. ВОРОШИЛОВ

ДИРЕКТОР АССОЦИАЦИИ «НП «КУЗБАСС-ЦОТ», КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

АЛЕКС ГРЫШКА (КАНАДА)

СЕКРЕТАРЬ-КАЗНАЧЕЙ МЕЖДУНАРОДНОГО СОВЕТА ГОРНОСПАСАТЕЛЕЙ, ЧЛЕН МЕЖДУНАРОДНОГО  
КОМИТЕТА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ МАСО

К. Н. ТОДРАДЗЕ

ЧЛЕН СОВЕТА НАЦОТ, ЧЛЕН МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМИТЕТОВ ЮНЕСКО, МОТ, МАСО, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ  
НАУК, ПРОФЕССОР

К. Л. ТОМАШЕВСКИЙ

ПРОФЕССОР КАФЕДРЫ ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВЫХ ДИСЦИПЛИН, ГЛАВНЫЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЧАСТИ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ФЕДЕРАЦИИ ПРОФСОЮЗОВ БЕЛОРУССИИ,  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИТСО», ДОКТОР ЮРИДИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР, ЧЛЕН КОНСУЛЬ-  
ТАТИВНЫХ СОВЕТОВ ПРИ LLRN, ФПБ, ЭКОНОМИЧЕСКОМ СУДЕ СНГ

Г. З. ФАЙНБУРГ

ДИРЕКТОР ПЕРМСКОГО КРАЕВОГО ЦОТ, РУКОВОДИТЕЛЬ УМО НАЦОТ, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК,  
ПРОФЕССОР, ЗАСЛУЖЕННЫЙ РАБОТНИК ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ РФ

СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА» № 2 (99), 2024 Г. ● УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ НОЧУ ДПО «БИОТА-ПЛЮС» ● ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1999 Г.  
● ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР НИКОЛАЙ НОВИКОВ ● ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА АЛЛА СУХАНОВА ● ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ ЮЛИЯ ВИНОКУРОВА ● КОРРЕКТОР  
ЛЕВ ЗЕЛЕКСОН ● АДРЕС РЕДАКЦИИ 603000 НИЖНИЙ НОВГОРОД, УЛ. ВАРВАРСКАЯ, 7 ● ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ (831) 422 48 48 ● E-MAIL IZDAT@BIOTA.RU,  
BIOTA@BIOTA.RU ● МОСКВА: ТЕЛЕФОН/ФАКС (495) 16 49 654 ● E-MAIL INFO@NACOT.RU ● СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СМИ ЭЛ № ФС 77-73668  
ОТ 14.09.2018 Г., ВЫДАНО ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБОЙ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ (РОСКОМНАДЗОР)  
● ПЕРЕПЕЧАТКА МАТЕРИАЛОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИХ В ЛЮБОЙ ФОРМЕ — В ТОМ ЧИСЛЕ И В ЭЛЕКТРОННЫХ СМИ — ВОЗМОЖНЫ ТОЛЬКО ПО СОГЛАСОВАНИЮ  
С РЕДАКЦИЕЙ ● МНЕНИЯ, ВЫСКАЗАННЫЕ АВТОРАМИ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА, МОГУТ НЕ СОВПАДАТЬ С МНЕНИЕМ РЕДАКЦИИ ● КОЛЛЕКТИВ РЕДАКЦИИ БУДЕТ  
БЛАГОДАРЕН ЧИТАТЕЛЯМ ЗА ОТЗЫВЫ, ЗАМЕЧАНИЯ, КОММЕНТАРИИ И СТАТЬИ, А ТАКЖЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ, ПРЕДЛОЖЕННЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА СТРАНИЦАХ  
ЖУРНАЛА ● WWW.BIOTA.RU

# СОДЕРЖАНИЕ

		<b>ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>4</b>
4	<b>К. Н. Тодрадзе, Н. Н. Новиков</b>	Современные методики обучения охране труда работников-мигрантов с учётом человеческого фактора	
		<b>МЕДИЦИНА ТРУДА</b>	<b>7</b>
7	<b>М. Р. Яхина, Г. Р. Миронова, З. А. Хамитова, Р. А. Алакаева, Л. И. Рафикова, Г. А. Файзуллина</b>	Физиолого-гигиенические и клинические параллели в априорном прогнозе трудоспособного периода	
		<b>СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ</b>	<b>11</b>
11	<b>А. М. Рахметова, Э. А. Кульмагамбетова, Н. Б. Абдрахманова</b>	Методология выбора средств индивидуальной защиты по пылевому фактору	
14	<b>И. А. Орлова, Н. А. Кузнецова</b>	Дезактивация средств индивидуальной защиты, изготовленных из арамидных тканей	
		<b>ТРУД И ЗАКОН</b>	<b>19</b>
19	<b>Г. З. Файнбург, А. А. Порываев</b>	Обеспечение безопасности и охраны труда работающих как маркер социальной ответственности общества	
		<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ</b>	<b>25</b>
25	<b>В. К. Шумилин, А. М. Елин, Н. М. Легкий</b>	Рекомендации по идентификации факторов риска и заполнению основных карт Паспорта оценки рисков для технологий механообработки	
		<b>СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА</b>	<b>33</b>
33	<b>Н. Л. Вишневская, А. Л. Долинов, А. Е. Шевченко</b>	Современные проблемы эргономического обеспечения рабочих мест	
		<b>СРЕДА ОБИТАНИЯ</b>	<b>37</b>
37	<b>Л. Р. Гайнуллина, О. С. Колегова, И. И. Гараева</b>	Влияние электромагнитных полей на человека	

# СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ОХРАНЕ ТРУДА РАБОТНИКОВ-МИГРАНТОВ С УЧЁТОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

УДК 331.91

**К. Н. ТОДРАДЗЕ, Н. Н. НОВИКОВ**

*Национальная ассоциация центров охраны труда, Москва, Российская Федерация*

## ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно Международная организация труда (*далее — МОТ*) публикует статистические данные о мировых миграционных потоках, производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Так, в декабре 2023 года были представлены следующие данные: всего в мире насчитывается 281 миллион международных мигрантов и 110 миллионов насильственно перемещённых человек, а среди международных мигрантов 169 миллионов составляют представители различных профессий, в числе которых 82 миллиона женщин и подростков женского пола.

Статистические данные о производственном травматизме остаются весьма стабильными и претерпевают незначительные изменения. Ежегодно в мире происходит 340 миллионов несчастных случаев на производстве, 400 000 из которых — летальные. Наибольшее количество смертельных несчастных случаев на произ-



Авторами представлена типовая классификация работников-мигрантов, приведены статистические данные о количестве работников-мигрантов, производственном травматизме и профессиональной заболеваемости на предприятиях Европейского союза. Анализируются международные программы по снижению производственного травматизма и защите здоровья работников, включая вопросы труда работников-мигрантов. Представлены данные о несчастных случаях на производстве в РФ в 2023 году.

работники-мигранты; производственный травматизм; профессиональная заболеваемость; программы МОТ и ЕС; защита здоровья работников; снижение производственного травматизма

К. Н. Тодрадзе, Н. Н. Новиков. Современные методики обучения охране труда работников-мигрантов с учётом человеческого фактора. Безопасность и охрана труда. 2024;2:4–6

водстве происходит в сферах сельского хозяйства — 210 000 случаев в год (при этом 11 000 работников погибает от воздействия пестицидов) и строительства — до 60 000 случаев в год.

Большой вклад работников-мигрантов в мировую экономику является бесспорным фактом, несмотря на то что они трудятся в тяжёлых климатических условиях, на самых опасных рабочих местах, зачастую даже без допуска к социальной защите и обеспечения трудового права.

В рамках этой статьи представляют интерес статистические данные о количестве работников-мигрантов, производственном травматизме и профессиональной заболеваемости на предприятиях Европейского союза (*далее — ЕС*):

- общее количество работников — 170 миллионов, в их числе около 6 миллионов — работники-мигранты;
- всего несчастных случаев на производстве — 285 000/год;
- количество смертельных несчастных случаев — 3300/год;
- количество летальных исходов в связи с профессиональными заболеваниями — 200 000/год;
- основная причина смертности от профзаболеваний — производственный рак;
- 15% работников в возрасте от 55 до 65 лет живут и работают с психическими заболеваниями;

- основные причины отсутствия работников на рабочем месте (не менее трёх дней) — это нарушения опорно-двигательного аппарата и психические заболевания;
- 12 миллиардов рабочих дней теряют предприятия ежегодно в связи с депрессивными состояниями и выгоранием работников на производстве;
- ущерб от травматизма и профессиональных заболеваний, наносимый экономике государств — членов ЕС, составляет 3,3% ВВП в год (в 2021 году тот же ущерб составил 485 миллиардов евро).

### ОСНОВНОЕ РАСКРЫТИЕ ТЕМЫ

Изучение причин и состояния миграционных потоков как в мире, так и в России показало, что работников-мигрантов можно классифицировать по трём типам.

*Первый тип* — квалифицированные рабочие, мигрирующие в поисках достойного, нормированного труда, высокой зарплаты и безопасных условий труда на производстве. Эта категория работников, как правило, объединяется в профсоюзы и требует предоставления социальной защиты.

*Второй тип* — работники-мигранты низкой (или же без определённой) квалификации (разнорабочие), готовые выполнять работу при любых условиях труда за низкую зарплату без претензий на социальную защиту. Как правило, именно эта категория работников-мигрантов подвергается жёсткой эксплуатации, с задержкой оплаты труда и вычетами из зарплаты, изъятием национальных паспортов и характеризуется полным бесправием их семей.

*Третий тип мигрантов* — это вынужденные переселенцы в связи с катастрофическими изменениями климата, погодными катаклизмами, локальными войнами и межэтническими конфликтами.

В связи с типовой классификацией работников-мигрантов были изучены некоторые международные программы по снижению травматизма и защите здоровья работников, включая вопросы труда работников-мигрантов.

В числе первых — программа МОТ «Всемирная стратегия по охране труда и здоровья на 2024 — 2030 годы и рабочий план по её исполнению». Последний включает следующие основные направления действий МОТ:

- развитие исследований и распространение информации;
- пропаганда международного опыта, широкая популяризация передовых методов применения новых цифровых технологий в области охраны труда и здоровья работников с помощью организации ежегодного Всемирного дня охраны труда и активного участия во Всемирном конгрессе охраны труда и здоровья работников;
- техническое содействие в реализации проектов по охране труда и здоровья в государствах — членах МОТ;
- развитие социального диалога и многостороннего сотрудничества;
- совершенствование методик обучения работников-мигрантов в Международном обучающем центре МОТ в Турине (Италия).

В статье 15 Всемирной стратегии МОТ по охране труда и здоровья так говорится о важности учёта влияния человеческого фактора на охрану труда:

*Признание важной роли человеческого фактора является жизненно необходимым условием в обеспечении охраны труда и здоровья работников.*

*К примеру, физические и психологические риски на рабочих местах по-разному воздействуют на трудящихся мужчин и женщин, и, следовательно, требуется различный подход к определению влияния человеческого фактора на рабочий процесс.*

На реализацию этой программы выделяется 22 миллиона долларов из бюджета МОТ. Её анализ показал, что работа МОТ по решению проблемы охраны труда и здоровья работников-мигрантов будет строиться на проверенных, но уже слегка устаревших методах и действиях, таких как ратификация конвенций, распространение информации, развитие социального диалога, международные мероприятия и обучение (причём весьма дорогостоящее) в международном центре. Роль человеческого фактора, как и внедрение новых цифровых технологий в процессы обучения должны учитываться, но не являются основными в решении социальных проблем.

В сопоставлении с программой МОТ была рассмотрена стратегическая программа Европейского союза. В 2021 году Европейская комиссия разработала, а Европейский парламент утвердил новую семилетнюю стратегическую программу по охране труда и здоровья европейских работников на 2021 — 2027 годы. Эта программа содержит ряд новых направлений, среди которых:

- совершенствование национальных законодательств в области охраны труда и здоровья;
- выполнение стратегических исследований;
- внедрение новых цифровых технологий;
- использование искусственного интеллекта в системах управления охраной труда.

Особое внимание уделяется охране труда работников микро-, малых и средних по масштабу предприятий, а также профессиональному обучению работников-мигрантов в соответствии с их классификацией, страной исхода и страной трудоустройства. Рекомендации по ассимиляции работников-мигрантов и их семей даны в общем плане для всех 27 государств — членов ЕС с последующим учётом роли человеческого фактора в обучении условиям и охране труда в странах-реципиентах.

С приведёнными выше статистическими данными МОТ и ЕС любопытно сравнить статистические данные о количестве несчастных случаев и профессиональных заболеваний в Российской Федерации. Приведём оперативные сведения о количестве зарегистрированных групповых случаев на отечественном производстве, несчастных случаев на производстве с тяжёлым и смертельным исходом, а также о количестве несчастных случаев, квалифицированных как не связанных с производством, за 2023 год в Российской Федерации.

Несчастные случаи, связанные с производством, за 2023 год:

- всего — 4952;
- групповые несчастные случаи на производстве — 330;
- в них пострадавших со смертельным исходом, чел. — 257;
- несчастные случаи на производстве с тяжёлым исходом — 3577;
- несчастные случаи на производстве со смертельным исходом — 1045.

Несчастные случаи, не связанные с производством, за 2023 год:  
 — всего — 3574;  
 — групповые — 22;  
 — в них пострадавших со смертельным исходом, чел. — 11;  
 — с тяжёлым исходом — 331;  
 — со смертельным исходом — 3221.

Результаты исследований российских учёных Национальной ассоциации центров охраны труда (*galee* — НАЦОТ) и Кузбасского межотраслевого центра охраны труда (*galee* — «Кузбасс-ЦОТ») получили широкое признание за рубежом.

1. Были получены «Сертификаты превосходства новых методик обучения и высоких достижений в области охраны труда и здоровья работников» двух организаций — Международной ассоциации социального обеспечения (*galee* — МАСО) и Всемирного совета горноспасателей (ВСГ, Канада).
2. Результаты исследований и практические разработки российских учёных в виде докладов и видеофильмов были представлены на международных саммитах, конгрессах и конференциях, проходивших в Европе, Азии и Африке.
3. Доклады и видеофильмы о роли человеческого фактора в организации охраны труда и здоровья работников на предприятиях России были переданы в МОТ и МАСО по их запросу.
4. Материалы о роли человеческого фактора в охране труда и здоровья работников запросили такие страны, как Канада, Турция, Германия, Швеция, Индия, Иран, Чили, Мадагаскар и Китай.

Ч • И • Т • А • Е • М



1. Establishing fair recruitment processes. ITCILO Fair recruitment course, Turin, 2023.
2. E-Learning on fostering the social and professional reintegration of return migrants. ITCILO course, Turin, 2023.
3. Report at a glance. Ensuring safety and health at work in a changing climate. ILO publication, Geneva, 2024.
4. Statistics on OSH in Europe. Eurostat, 2022.
5. Программа Международной организации труда «Всемирная стратегия МОТ по охране труда и здоровья на 2024–2030 годы и рабочий план по её исполнению». ILO publication, Geneva, 2024.
6. Стратегическая программа по охране здоровья и труда на предприятиях Европейского союза на 2021–2027 годы. Стратегия действий, которые должны выполнить Европейская комиссия и правительства 27 государств-членов ЕС. Информационная система Европейского парламента EUROSHNET, 2022.

5. Статья о роли человеческого фактора в охране труда была опубликована в материалах XXIII Всемирного конгресса по профилактике профессиональных рисков, проходившего в Бильбао (Испания). Кроме того, аналогичный запрос о публикации данного материала на страницах профессиональных журналов был получен из Бразилии и США.
6. На сегодня НАЦОТ и «Кузбасс-ЦОТ» уже получены приглашения к участию в XXIV Всемирном конгрессе по профилактике профессиональных рисков в Чили, а также XII Международной конференции по охране труда в Дрездене (Германия). ●

А • Н • Н • О • Т • А • Ц • И • О • Т



**ANNOTATION**

The article provides a typical classification of migrant workers, presents statistical data on the number of migrant workers, occupational injuries and occupational diseases in European Union enterprises, analyzes international programs to reduce occupational injuries and protect the health of workers, including labor issues of migrant workers, presents data on accidents at work in the Russian Federation in 2023.

**KEYWORDS**

migrant workers; industrial injuries; occupational morbidity; ILO and EU programs; protection of workers' health; reduction of industrial injuries

**FOR CITATION**

K. N. Todradze, N. N. Novikov. Modern methods of training labor safety for migrant workers, taking into account the human factor. Safety and labor protection. 2024;2:4–6

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Тодрадзе Константин Николаевич / Д-р техн. наук, профессор, член Совета НАЦОТ, член международных комитетов ЮНЕСКО, МОТ, МАСО  
 E-mail: todradze-nacot@mail.ru

Новиков Николай Николаевич / Генеральный директор НАЦОТ, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ  
 E-mail: nacot-nnn@mail.ru

г. Москва, Российская Федерация

**ABOUT THE AUTHORS**

Konstantin N. Todradze / Dr. Sci. (Tech.), Professor, member of the Council of National Association of Occupational Safety and Health Centers (NATsOT), member of the international committees of UNESCO, ILO, ISSA  
 Nikolai N. Novikov / Director General of National Association of Occupational Safety and Health Centers (NATsOT), Dr. Sci. (Tech.), Professor, Honored Worker of Science of the Russian Federation  
 Moscow, Russian Federation

М. Р. ЯХИНА, Г. Р. МИРОНОВА, З. А. ХАМИТОВА, Р. А. АЛАКАЕВА,  
Л. И. РАФИКОВА, Г. А. ФАЙЗУЛЛИНА

ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», Уфа, Российская Федерация

# ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ В АПРИОРНОМ ПРОГНОЗЕ ТРУДОСПОСОБНОГО ПЕРИОДА

УДК 613.6.027

**БОЛЕЗНЬ — ЭТО СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА**, возникающее под воздействием микробиологических, физических, химических факторов окружающей среды, приводящее к изменениям в клеточной структуре органов и тканей вплоть до временного или частичного нарушения механизмов компенсации, которое способствует ограничению работоспособности человека. Начальные физиологические рассогласования (утомление) накапливаются в системе рабочего стереотипа и других органах и системах, а затем по истечении времени переходят из функциональных в органические.

Последствия срыва приспособительных механизмов к производственной среде и выполняемой работе выражаются в снижении производительности труда и неудовлетворённости его результатами, в дискомфортных ощущениях (чувство усталости), развитии утомления, а затем — переутомления, перенапряжения, далее приводит к заболеванию с возможной инвалидизацией и смертью.



Научный прогноз трудового долголетия является самым желательным актуальным управленческим решением в области ресурсосбережения во всех его проявлениях, включая экономическое здоровьеобеспечение рабочего места и продолжительность периода полноценной работоспособности профессионально подготовленных специалистов. Ретроспективный анализ статистических материалов Росстата, Башкортостанстата, Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан и Российской Федерации и обобщённый результат собственных исследований позволяет определять наиболее значимые причины и следствие, индивидуальные особенности производства, его негативное воздействие на здоровье и растянутость во времени от момента первых признаков до профессионального заболевания.

фактор риска; профессиональная заболеваемость; профессиональный риск

М. Р. Яхина, Г. Р. Миронова, З. А. Хамитова, Р. А. Алакаева, Л. И. Рафикова, Г. А. Файзуллина. Физиолого-гигиенические и клинические параллели в априорном прогнозе трудоспособного периода. Безопасность и охрана труда. 2024;2:7–10

**Цель** ряда работ по гигиене труда Уфимского научно-исследовательского института медицины труда и экологии человека была оформлена в своё время д-ром мед. наук В. О. Красовским<sup>1</sup>, основоположником научного направления «Концепция количественного гигиенического анализа профессиональных рисков здоровью работников», как научное обеспечение сохранения здоровья рабочего через оценочные результаты воздействия многообразия реальных параметров и опережающее прогнозирование возникновения необратимых изменений в состоянии здоровья, связанных с производственными и производственно-обусловленными факторами.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Информационной базой послужили статистические материалы Росстата и Башкортостанстата, Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан и Российской Федерации. В основу собственных исследований положены обобщения результатов физиологического обследования 1038 лиц и возрастное распределение случаев профессиональных заболеваний.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Необходимо различать две категории причин, которые могут приводить к «болезням от работы». Первые являются болезнетворными, а вторые — такими, которые могут и не вызвать само заболевание, но будут способствовать его возникновению и развитию (фактор риска) [7]. Помимо того, следует дифференцировать две группы болезней — профессиональные и производственно обусловленные.

В развитии профзаболеваний решающая роль принадлежит воздействию неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса [2].

<sup>1</sup> Реестр новых научных направлений [под ред. д. м. н., профессора М. Ю. Ледванова]. — М.: Издательский дом Академии естествознания, 2018. Т. 1. — С. 158–159. ISBN 978-5-91327-539-4.

Производственно обусловленные заболевания по причине неясности вопросов диагностики и «доказательных подходов» признаются не всеми отечественными учёными, несмотря на то что эксперты ВОЗ «узаконили» данный термин. В Руководстве Р 2.2.2006-05<sup>2</sup> представлена новая дефиниция:

**Производственно обусловленная заболеваемость — заболеваемость (стандартизованная по возрасту) общими болезнями различной этиологии (преимущественно полиэтиологическими), имеющая тенденцию к повышению по мере увеличения стажа работы в неблагоприятных условиях труда и превышающая таковую в профессиональных группах, не контактирующих с вредными факторами.**

Не все факторы производственного воздействия вызывают одинаковые последствия: один и тот же фактор в зависимости от индивидуальной чувствительности и иных обстоятельств может вызвать разные клинические проявления последствий (в нашем случае — или профессиональную болезнь и/или производственно обусловленное нарушение здоровья в форме обычных соматических болезней).

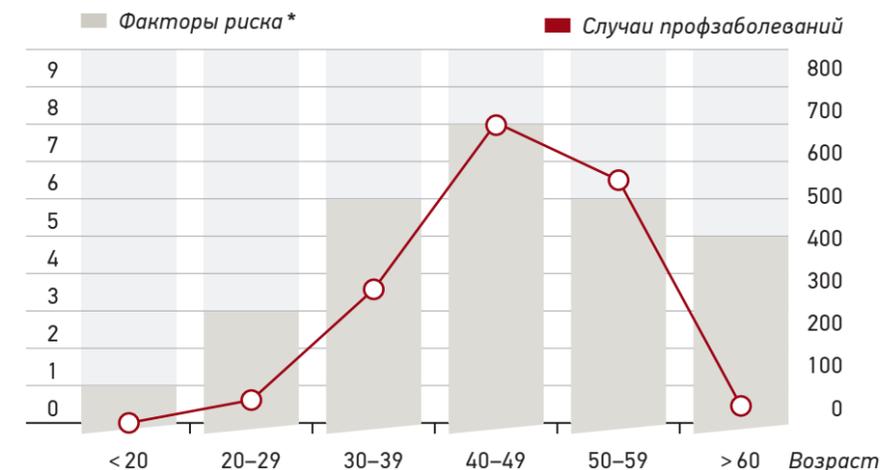
Заболевание, признанное профессиональным, — это страховой случай с последующим возмещением ущерба здоровью. Устанавливается оно врачебной комиссией по экспертизе связи заболевания с профессией, т. е. связи диагноза с ведущим и сопутствующим вредными факторами, в обязательном порядке указанными в санитарно-гигиенической характеристике рабочего места. Иными словами, установлено, что заболевание вызвано воздействием на работника производственной среды, без присутствия в которой продукт произвести невозможно.

К профессионально обусловленным относятся те, которые не значатся в списке профзаболеваний для данной профессии, или же производственный фактор по результатам санитарно-гигиенической характеристики рабочего места указан как допустимый. В таком случае могут иметь место два варианта: либо хронометраж и техника безопасности были нарушены рабочим, либо искажены результаты специальной оценки условий труда. При этом в обоих случаях основная вина за потерю здоровья лежит на рабочем: он сам нарушал регламент нахождения во вредных условиях и подписывал протокол об условиях собственного труда.

До настоящего времени диагностика производственно обусловленного заболевания как потенциального профессионального вызывает большие трудности. Она возможна при массовых групповых исследованиях работающих в одинаковых условиях труда лиц, у которых развиваются похожие заболевания, однако не определены и не разработаны критерии для их дифференциации на индивидуальном уровне [1].

Нагляднее всего это отражено графиками, построенными по данным Министерства труда РБ. На рисунке 1 показано, что есть прямая связь между количеством причин и числом профессиональных больных: ряды переменных зависят друг от друга на 71%, остальное принадлежит другим, не учитываемым обстоятельствам. Под увеличением количества больных предполагается увеличение разнообразия действующих факторов в какой-либо инкубационный период. По результатам исследований ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» на

<sup>2</sup> Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ). — URL: [https://document/cons\\_doc\\_LAW\\_85537/](https://document/cons_doc_LAW_85537/)



\* Физические, химические, биологические, тяжесть и/или напряжённость трудового процесса

Рис. 1. Распределение больных с профессиональными заболеваниями в Республике Башкортостан за десять лет по количеству этиологических факторов

протяжении достаточно длительного наблюдения на предприятиях агропромышленного комплекса, горнорудной промышленности, машиностроения и металлообработки, у рабочих до 40 лет причинами заболеваний были вредные вещества, вибрация и физическое перенапряжение. А в возрасте 41 — 50 лет к перечисленным причинам добавились шум, охлаждение и перегревание, излучения разной природы и пр. Такие обстоятельства весьма затрудняют любой прогноз здоровья работающих.

На рисунке 2 показано распределение по возрастам больных с одним профзаболеванием и более, что были выявлены в ходе прохождения периодических медицинских осмотров (далее — ПМО) или обращения в медучреждения в индивидуальном порядке за десятилетний период. Видно, что во всех возрастах профессиональное нарушение здоровья чаще выявляется при обращении за помощью самих больных, чем в ходе ПМО.

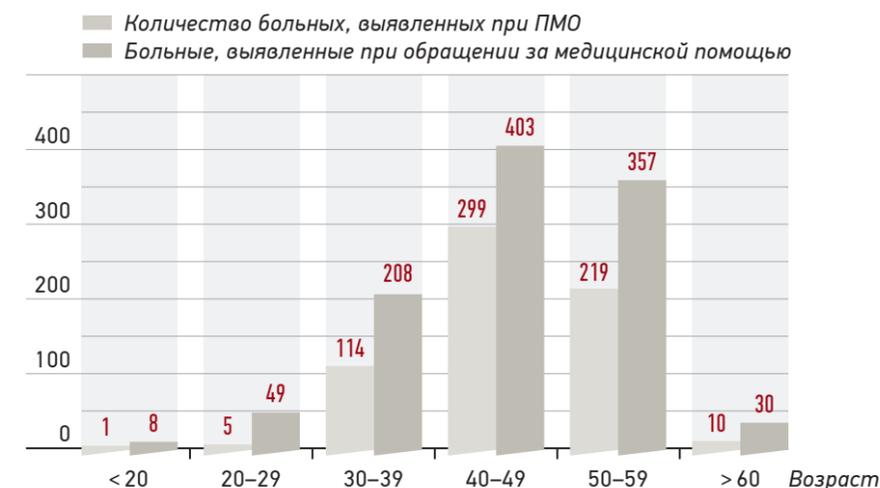


Рис. 2. Распределение больных с одним профессиональным заболеванием и более по возрастам в зависимости от методов выявления среди работающего контингента в РБ

Если бы при организации периодических медосмотров рабочих учитывался априорный прогноз появления рассогласованности в динамическом рабочем стереотипе и дезадаптационных процессов у каждого работника, то можно было бы выделить так называемый «потенциально уязвимый контингент» и обследовать его более углублённо [8]. По нашему мнению, при организации подобного мероприятия результативность медосмотра была бы повышена в разы. К примеру, с 2010 по 2017 год зарегистрирован более чем двукратный рост общего количества профзаболеваний (с 18 до 41,9%), в частности, сроки развития профессиональной нейросенсорной тугоухости составляли не менее 20 лет. Вибрационная болезнь развивается быстрее, и всё же до момента связи заболевания с профессией проходит  $19,2 \pm 0,91$  года [5].

Представленные рисунки позволяют сделать важный вывод: регистрация случаев профессиональных болезней по отдельным нозологиям в группе работающих от 40 до 49 лет снижается.

По количеству случаев профессиональной заболеваемости на первых позициях зарегистрированы патологии опорно-двигательного аппарата, вибрационная болезнь, профессиональные хронические интоксикации, что свидетельствует об общем уровне технологичности производства в Республике Башкортостан.

#### Ч • И • Т • А • Е • М

1. Валеева Э. Т. Условия труда и производственно обусловленные заболевания у работников производства минеральной ваты / Э. Т. Валеева, О. И. Копытенкова, Р. Р. Галимова, М. К. Гайнуллина // БиОТ. — 2022. — № 4. — С. 36–39.
2. Галимова Р. Р. Принципы формирования групп «риска» по развитию профессиональных заболеваний на основе результатов периодических медицинских осмотров / Р. Р. Галимова, Э. Р. Шайхлисламова, Е. Р. Абдрахманова, Э. Т. Валеева, В. Т. Ахметшина // БиОТ. — 2020. — № 4. — С. 54–56.
3. Дементьев М. В. Десинхроноз при сменном режиме труда — норма или патология? / М. В. Дементьев, А. В. Сорокин // Вестник РУДН (Серия: Медицина). — 2012. — № 7. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/desinhronoz-pri-smennom-rezhime-truda-norma-ili-patologiya>
4. Красовский В. О. О прогнозе профессиональной трудоспособности человека / В. О. Красовский, Г. Г. Максимов, Г. А. Янбухтина, Ю. Г. Азнабаева // Медицинский вестник Башкортостана. — 2009. — № 6. — С. 11–16.
5. Шайхлисламова Э. Р. Профессиональные заболевания от воздействия физических факторов в Республике Башкортостан / Э. Р. Шайхлисламова, Э. Т. Валеева, А. Д. Волгарёва, Н. С. Кондрова, Р. Р. Галимова, Л. М. Мясягутова // Медицина труда и экология человека. — 2018. — № 4. — С. 63–69.
6. Шайхлисламова Э. Р. Сравнительный анализ самооценки качества жизни высокостажированных групп горнорабочих и результатов экспертизы по определению профпригодности / Э. Р. Шайхлисламова, М. Р. Яхина, М. И. Астахова, В. О. Красовский, Е. Г. Степанов, О. А. Чанышева // Горная промышленность. — 2021. — № 6. — С. 139–143. — DOI: [10.30686/1609-9192-2021-6-139-143](https://doi.org/10.30686/1609-9192-2021-6-139-143)
7. Файнбург Г. З. Некоторые вопросы оценки травмоопасности условий труда / Г. З. Файнбург, Е. А. Розенфельд // БиОТ. — 2022. — № 2. — С. 16–20.
8. Шайхлисламова Э. Р. Исследование самооценки качества жизни работающего населения Российской Федерации / Э. Р. Шайхлисламова, М. Р. Яхина, Е. Г. Степанов, М. И. Астахова // Безопасность труда в промышленности. — 2023. — № 4. — С. 42–50. — DOI: [10.24000/0409-2961-2023-4-42-50](https://doi.org/10.24000/0409-2961-2023-4-42-50)
9. Шайхлисламова Э. Р. Комплексная оценка качества здоровья стажированных рабочих горно-обогатительного комбината / Э. Р. Шайхлисламова, М. Р. Яхина, В. О. Красовский, Е. Г. Степанов, А. С. Хафизова, Л. В. Гирфанова, Н. В. Бояринова // БиОТ. — 2021. — № 2. — С. 31–33.
10. el Batawi M.A. (1984), Work-related diseases. A new program of the World Health Organization, Scand J Work Environ Health. № 6. Pp. 341–346. — DOI: [10.5271/sjweh.2309](https://doi.org/10.5271/sjweh.2309), PMID: 6535237



Все хронические болезни и их обострения так или иначе имеют в своём этиопатогенезе «фактор риска», обозначаемый как «заболевания, связанные с работой» (*Work related diseases*) [10]. Важно отметить, что с производства увольняются лица, которые субъективно почувствовали снижение возможности физического и психологического восстановления после выполнения привычных ранее операций и составляют в поликлинической заболеваемости работающего населения наибольшую долю.

Представим ещё ряд заключений из практики исследований нашего института. Факторы риска воздействуют на среднестатистического работника предприятия нефтехимии и нефтепереработки и снижают потенциал выполнения привычных производственных операций ежегодно на 5,4%, т. е. при стаже 23 года наступает пограничное состояние десинхроноза (оно может проявляться как положительный адаптивный синдром либо возрастная патология). На предприятиях горно-рудной промышленности физиологический износ в ряде профессий происходит быстрее — до 7,7% в год, что по нашим расчётам соответствует  $17,7 \pm 2,2$  года стажа. Однако из практики Центра профпатологии МЗ Республики Башкортостан, функционирующего на базе ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», подобный уровень состояния здоровья шахтёра соответствует стажу  $23,6 \pm 1,3$  года [4].

В данном случае расчёт был произведён по конкретной группе стажированных шахтёров, пятую часть которых по результатам ПМО ограничили в выполнении профессиональных обязанностей [9].

Востребованное снижение потенциально возможного риска явно происходит за счёт своевременного отстранения от работ с вредными и опасными условиями труда до момента приобретения профессионального заболевания.

То обстоятельство, что прогнозы соответствуют обнаруженному явлению — уходу кадров после 40 лет с привычных рабочих мест предприятия или переходу из основных профессий во вспомогательные [6], служит определённым доказательством правомерности всех наших наблюдений и выводов других исследователей о «биологическом десинхронозе» [3].

#### Выводы

1. Процесс снижения регистрируемой профессиональной заболеваемости после 40 лет некоторым образом обусловлен субъективными причинами. Так, работники могут почувствовать, что ранее привычная для них работа становится непереносимой, и уходят с производства или из профессии до развития болезни (вывод подтверждён специальным анкетным опросом).
2. Процессу снижения заболеваемости на предприятиях во многом способствует качество проведения ПМО. На предприятиях с вредными и опасными условиями труда проведение углублённого ежегодного медицинского осмотра позволяет максимально сохранять здоровье работникам 40 и более лет, в том числе высокостажированным специалистам с незаменимым опытом работы.

Ставить задачу более углублённого изучения клинических показателей состояния здоровья работающих в отношении выявления причин текучести кадров и влияния на этот процесс условий труда в настоящей работе, вероятно, нецелесообразно. Это отдельное направление, лишь косвенно соприкасающееся с проблемой априорного прогноза экономически продуктивной жизни человека.

ANNOTATION

KEYWORDS

FOR CITATION

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ABOUT THE AUTHORS

M. R. Yakhina, G. R. Mironova, Z. A. Khamitova, R. A. Alakaeva, L. I. Rafikova, G. A. Fayzullina  
 Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russian Federation

**PHYSIOLOGICAL, HYGIENIC AND CLINICAL PARALLELS IN THE A PRIORI FORECAST OF THE ABLE-BODIED PERIOD**

The scientific forecast of labor longevity is the most desirable relevant management decision in the field of resource conservation, in all its manifestations, including the economic health of the workplace and the duration of the period of full-fledged working capacity of professionally trained specialists. A retrospective study makes it possible to determine the most significant causes and effects, individual characteristics of production, its negative impact on health and stretching over time from the moment of the first signs to occupational disease.

risk factor; occupational risk; occupational morbidity

M. R. Yakhina, G. R. Mironova, Z. A. Khamitova, R. A. Alakaeva, L. I. Rafikova, G. A. Fayzullina. Physiological, hygienic and clinical parallels in the a priori forecast of the able-bodied period. Safety and labor protection. 2024;2:7–10

Маргарита Радиковна Яхина / Канд. биол. наук, доцент, ст. науч. сотр. отдела комплексных проблем гигиены и экологии человека  
 E-mail: zmr3313@yandex.ru  
 Гульнара Рафаэлевна Миронова / Заведующая консультативно-поликлиническим отделением, врач-профпатолог клиники  
 E-mail: gulnara3083@gmail.com  
 Зульфия Амировна Хамитова / Канд. мед. наук, врач-эндоскопист отдела инструментальных методов исследования  
 E-mail: hamitova79@mail.ru  
 Раиса Арслановна Алакаева / Канд. мед. наук, доцент, врач-невролог неврологического профпатологического отделения клиники  
 E-mail: fbun@uniiimtech.ru  
 Лианна Ильясовна Рафикова / Врач-профпатолог клиники  
 E-mail: rafikova.lianna@yandex.ru  
 Файзуллина Гузель Айратовна / Врач-профпатолог консультативно-поликлинического отделения клиники  
 E-mail: pilot-g@mail.ru  
 ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Российская Федерация

Margarita R. Yakhina // Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor, Senior Researcher of the Department of Complex Problems of Hygiene and Human Ecology  
 Gulnara R. Mironova // Head of the consultative and outpatient department, occupational pathologist of the clinic  
 Zulfiya A. Khamitova // Cand. Sci. (Med.), endoscopist of the Department of Instrumental Research Methods  
 Raisa A. Alakaeva // Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, neurologist of the neurological occupational pathology department of the clinic  
 Lianna I. Rafikova // Occupational pathologist of the clinic  
 Guzel A. Fayzullina // Occupational pathologist of the clinic's consultative and outpatient department  
 Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russian Federation

А. М. РАХМЕТОВА, Э. А. КУЛЬМАГАМБЕТОВА, Н. Б. АБДРАХМАНОВА

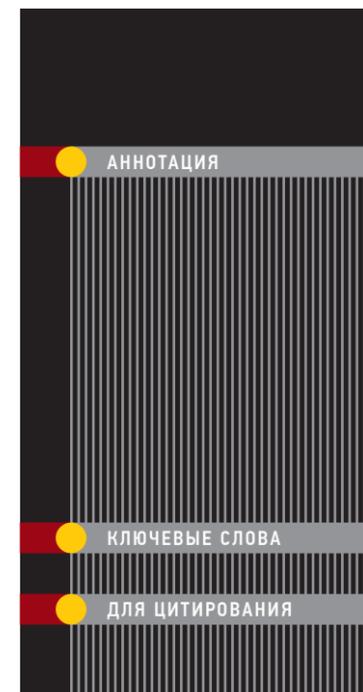
РГП на ПХВ «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан», Астана, Республика Казахстан

# МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПО ПЫЛЕВОМУ ФАКТОРУ

УДК 331.456

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ** в металлургии, в том числе на ферросплавном производстве, не позволяют полностью исключить воздействие вредных производственных факторов на организм рабочих. Формирование неблагоприятных факторов производственной среды обусловлено технологическим процессом, работой оборудования, а также уровнем эффективности коллективных систем защиты.

В технологии ферросплавного производства на различных этапах технологического процесса выделяются высокие концентрации пыли и вредных газов. В процессе плавки металла образуются опасные и интенсивные выделения, при этом химический состав пыли и отходящих газов, выброс загрязняющих веществ различны и зависят от состава металлозавалки, степени её загрязнения, состояния футеровки печи, технологии плавки, выбора энергоносителей. Из-за особенностей технологического процесса ферросплавного производства одним из вредных производственных факторов на современных металлургичес-



В статье проанализировано влияние на организм работников ферросплавного производства общепромышленной пыли, приводящей к профессиональным заболеваниям. Рассмотрены последствия воздействия этого фактора по результатам аттестации рабочих мест на примере ферросплавного производства (далее — *Предприятие № 1*). В ходе исследований установлено, что уровни общепромышленной пыли на некоторых рабочих местах (дробильщик, шихтовщик, плавильщик, мастер участка приёмки и дробления сырья, горновой, старший мастер отделения шихтоподготовки) значительно превышают установленные нормативами 4 мг/м<sup>3</sup>. Даются рекомендации по внедрению риск-ориентированного подхода в обеспечении средствами индивидуальной защиты. В качестве релевантной защиты от воздействия общепромышленной пыли следует использовать полнолицевую маску класса защиты респиратора FFP3.

Статья была подготовлена в рамках научно-технической программы на тему «Условия труда и профессиональные риски: классификация, категории и критерии группировки в рамках перехода к зелёной экономике ИРН BR22182667».

безопасный труд; общепромышленная пыль; профессиональное заболевание; условия труда; вредный фактор

А. М. Рахметова, Э. А. Кульмагамбетова, Н. Б. Абдрахманова. Методология выбора средств индивидуальной защиты по пылевому фактору. Безопасность и охрана труда. 2024;2:11–13

ких предприятиях является пыль, приводящая к профессиональным заболеваниям (силикоз, пылевой бронхит) [1, 2]. Пыль на рабочих местах ферросплавного производства содержит в основном марганец и оксид кремния, а также ряд других сопутствующих элементов.

Специалисты считают, что при наличии в воздухе пыли размером менее 10 мкм возрастает опасность получения профзаболеваний: пневмокониоза (силикоза), бронхитов — из-за низкой скорости оседания и длительного пребывания пыли в воздухе рабочей зоны. Тонкодисперсной пылью и пылью размером менее 10 мкм в пылеулавливании создаются дополнительные трудности. Но особую опасность представляют респираторные (диаметром до 5 мкм) и трахеобронхиальные (диаметром от 5 до 10 мкм) пылинки [3].

Оценка влияния на здоровье общепромышленной пыли, присутствующей в воздухе рабочей зоны, была и остаётся актуальной проблемой. В связи с этим целью статьи было изучение условий труда и разработка рекомендаций по их улучшению путём подбора новых средств индивидуальной защиты.

Предприятие № 1 — металлургическое предприятие в Казахстане, которое производит ферросиликомарганец, электродную массу, ремонтную массу, антрацит электрокальцинированный, массу углеродную холодно-набивную, обогащённый микроэлементами суперфосфат порошкообразный и шлаковый щебень. Кроме того, оно оказывает услуги по переработке фосфоритной мелочи, изготовлению и монтажу нестандартного оборудования и располагает автопарком специальной техники.

На сегодняшний день Предприятие № 1 является одним из важнейших системообразующих предприятий в металлургической отрасли всего Казахстана. Завод располагает готовой инфраструктурой, позволяющей устанавливать металлургические печи с совокупной мощностью производства до 400 000 тонн марганцевых ферросплавов в год.

Ферросиликомарганец ( $FeSiMn$ ) ГОСТ 4756 – 91 (ИСО 5447 – 80) представляет собой сплав марганца, кремния и железа, полученный восстановлением марганец-содержащего сырья и кварцита углеродом кокса и угля. В чёрной металлургии ферросиликомарганцу отведена роль раскислителя и легирующей добавки при производстве сталей и чугуна — сплаву удаётся придать износостойкость, ударопрочность и термостойкость, снижается растворимость серы и кислорода в расплавленном металле, а также создаётся возможность придания металлу должной структуры при кристаллизации.

Марганцевые концентраты применяют в чёрной металлургии для производства чугунов, сталей и ферросплавов. У стали, легированной марганцем, появляются высокие прочностные характеристики. Именно из такой стали изготавливают, как правило, рабочие части дробильных машин и шаровых мельниц, железнодорожные рельсы и прочую металлическую продукцию, подвергающуюся особому износу.

Ферросплавное производство включает в себя:

- ферросплавный цех;
- отделение шихтоподготовки;
- участок приёмки и дробления сырья / шихтовальный участок;
- плавильное отделение;
- участок водоподготовки и градирни;
- участок газоочистки;
- отделение готовой продукции;
- отделение розлива металла;
- энергетическую службу;
- механическую службу.

Общая численность работников ферросплавного производства — 78 человек.

Основным сырьём при производстве ферросиликомарганца является марганцевый концентрат, получаемый путём обогащения из марганцевой руды. Качество этих концентратов оценивается по содержанию марганца, железа, оксидов кальция, кремния, фосфора, серы и гранулометрическому составу концентратов. Элементный состав пыли ферросплавного производства приведён в *таблице 1*.

Таблица 1

**ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПЫЛИ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

ЭЛЕМЕНТ	Mn	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sup>3+</sup>	P
ПРОЦЕНТ	22,78	32,11	0,52	7,92	2,48	0,91	0,04

По результатам аттестации производственных объектов по условиям труда при замере общепроизводственной пыли был использован универсальный газоанализатор «ГАНК-4».

Ранее авторами было установлено, что на рабочих Предприятия № 1 действует комплекс вредных факторов рабочей среды, таких как пыль, шум и токсические вещества [4]. Данная статья является продолжением указанной работы, которая затрагивает воздействие общепроизводственной пыли именно на ферросплавном производстве.

Для реализации поставленных задач в работе были использованы современные методы научного исследования, в том числе статистические и сравнительные. Анализ заболеваний рабочих ферросплавного производства позволяет сделать вывод о том, что дробильщики и шихтовщики более подвержены заболеваниям верхних дыхательных путей из-за воздействия превышенного уровня общепромышленной пыли. В соответствии с гигиеническими критериями на указанных рабочих местах установлен класс условий труда 3.1.

Для снижения риска нарушений здоровья при воздействии общепромышленной пыли работники ферросплавного производства прежде всего должны располагать правильно подобранными средствами защиты органов дыхания. В *таблице 2* представлен сравнительный анализ обеспечения СИЗ на примере дробильщика и шихтовщика.

Таблица 2

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИЗ  
шихтовщика и дробильщика**

СИЗ ПО ТИПОВЫМ НОРМАМ (фактически выдано)	ФАКТОР, защита от которого не обеспечена	СИЗ согласно номенклатуре
<b>ДРОБИЛЬЩИК</b>		
Костюм (куртка и брюки) из х/б ткани	Воздействие пылевого (химического) фактора	Для веществ тератогенного действия (вызывают врождённые дефекты): — полнолицевая маска класса защиты респиратора FFP3; — химический костюм скафандрового типа; — химически стойкие защитные перчатки
Ботинки кожаные с жёстким подноском		
Каска защитная		
Подшлемник под каску		
Рукавицы из х/б ткани		
Очки защитные поликарбонатные		
Респиратор		
Наушники противозумные		
Бельё нательное		
Куртка и брюки утеплённые из х/б ткани (в зимний период)		
<b>ШИХТОВЩИК</b>		
Костюм (куртка и брюки) из х/б ткани	Воздействие пылевого (химического) фактора	Для веществ тератогенного действия (вызывают врождённые дефекты): — полнолицевая маска класса защиты респиратора FFP3; — химический костюм скафандрового типа; — химически стойкие защитные перчатки
Ботинки кожаные с жёстким подноском		
Каска защитная		
Подшлемник под каску		
Рукавицы из х/б ткани		
Респиратор		
Наушники противозумные (дежурные)		
Бельё нательное		
Очки защитные поликарбонатные (деж.)		
Куртка и брюки утеплённые из х/б ткани (в зимний период)		

В таблице указан стандартный нормативный комплект СИЗ для рассмотренных профессий согласно межотраслевым типовым нормам [5], а также согласно новому подходу в соответствии с номенклатурой СИЗ, разработанной РГП на ПХВ

«Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда» Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан [6]. Работа предполагала изучение условий труда рабочих ферросплавного производства Предприятия № 1, в частности, по пылевому фактору. В ходе исследований было выявлено, что концентрация общепромышленной пыли на рабочих местах дробильщика, шихтовщика, плавильщика, мастера участка приёмки и дробления сырья, горнового и старшего мастера отделения шихтоподготовки составила от 4,5 до 5,88 мг/м<sup>3</sup>, т. е. предельно допустимый уровень (4 мг/м<sup>3</sup>) был превышен на 0,5 – 1,88 мг/м<sup>3</sup>. При повышенной запылённости воздуха в качестве релевантной защиты вместо защитной маски рекомендуется применять полнолицевую маску класса защиты респиратора FFP3. Таким образом, на примере одной лишь наиболее распространённой профессии ферросплавного производства показана эффективность нового разработанного подхода, что ещё раз подтверждает своевременное и достаточное обеспечение СИЗ и с учётом профессиональных рисков является важным аспектом сохранения трудовых ресурсов и охраны труда на рабочем месте. ●

Ч · И · Т · А · Е · М



- Swensson A., Kvarnström K., Bruce T., Edling N. P., Glömme J. (1971), Pneumoconiosis in Ferrosilicon Workers. A Follow-Up Study, *Journal of Occupational Medicine*. № 13 (9). Pp. 427–432.
- Princi F., Miller L. H., Davis A., Cholak J. (1962), Pulmonary Disease of Ferroalloy Workers, *Journal of Occupational Medicine*. № 4 (6). Pp. 301–310. Available at: <https://www.jstor.org/stable/44999674>
- Kero I. T., Eidem P. A., Ma Y. et al. (2019), Airborne Emissions from Mn Ferroalloy Production, *JOM*. Vol. 71 (1). Pp. 349–365. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11837-018-3165-9>
- Abikenova S., Daumova G., Kurmanbayeva A., Yesbenbetova Z., Kazbekova D. (2022), Relationship Between Occupational Risk and Personal Protective Equipment on the Example of Ferroalloy Production. *International Journal of Safety and Security Engineering*. Vol. 12. № 5. October. Pp. 609–614. Available at: <https://doi.org/10.18280/ijss.120509>
- Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 8 декабря 2015 г. № 943 «Об утверждении норм выдачи специальной одежды и других СИЗ работникам организаций различных видов экономической деятельности».
- Номенклатура СИЗ в зависимости от вредных производственных факторов и степени их воздействия / Авторское свидетельство № 28 600 от 06.09.2022. Заявитель: РГКП «РНИИОТ МТСЗН РК», Астана 2022 г.

ANNOTATION

KEYWORDS

FOR CITATION

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ABOUT THE AUTHORS

A. M. Rakhmetova, E. A. Kulmagambetova, N. B. Abdrakhmanova  
 Republican Research Institute for Occupational safety and health, Astana,  
 Republic of Kazakhstan

#### METHODOLOGY FOR SELECTING PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT BASED ON THE DUST FACTOR

The article analyzes the effect of general industrial dust on the body of workers in ferroalloy production, which leads to occupational diseases. The consequences of the impact of this factor on the results of job certification on the example of ferroalloy production (Enterprise No.1) are considered. In the course of research, it was found that the levels of general industrial dust at some workplaces (crusher, master of the raw material acceptance and crushing site, charge collector, smelter, senior master of the charge preparation department) significantly exceed the established standards of 4 mg/m<sup>3</sup>. Recommendations are given on the implementation of a risk-based approach in providing personal protective equipment. It is recommended to use a full-face mask of the FFP3 respirator protection class as a relevant protection against exposure to general industrial dust. The article was prepared within the framework of a scientific and technical program on the topic «Working conditions and occupational risks: classification, categories and grouping criteria in the framework of the transition to a green economy IRN BR22182667».

safe work; general industrial dust; occupational disease; working conditions; harmful factor

A. M. Rakhmetova, E. A. Kulmagambetova, N. B. Abdrakhmanova. Methodology for selecting personal protective equipment based on the dust factor. *Safety and labor protection*. 2024;2:11–13

Рахметова Анар Муратовна / Канд. мед. наук, руководитель отдела  
 E-mail: rakhmetovaa@rniiot.kz  
 Кульмагамбетова Эльмира Амангельдиевна / Канд. хим. наук, вед. науч. сотр.  
 E-mail: kulmagambetova@rniiot.kz  
 Абдрахманова Назгуль Батырбековна / Магистр техн. наук, ст. науч. сотр.  
 E-mail: nazgul122@mail.ru

Отдел биомониторинга и гигиены труда, РГП на ПХВ «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан», г. Астана, Республика Казахстан

Anar M. Rakhmetova / Cand. Sci. (Med.), Head of Department  
 Elmira A. Kulmagambetova / Cand. Sci. (Chem.), Leading researcher  
 Nazgul B. Abdrakhmanova / Master Sci. (Tech.), Senior researcher  
 Department of Biomonitoring and Occupational Hygiene, Republican Research Institute for Occupational Safety and Health of the Ministry of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan, Astana, Republic of Kazakhstan



В статье обозначены основные проблемы сертификации средств индивидуальной защиты (далее — СИЗ) из арамидных тканей на соответствие требованиям безопасности в области использования атомной энергии (далее — ОИАЭ). Разработка режима дезактивации и предварительная оценка ключевых показателей для многоразовых СИЗ от термических рисков электродуги является начальным этапом в сложном процессе их сертификации. Представлены первые результаты работы ФГУП «ПО «Маяк» в этом направлении.

средства индивидуальной защиты; область использования атомной энергии; арамидные ткани; режимы дезактивации; физико-механические характеристики; защитные свойства; сертификация продукции

И. А. Орлова, Н. А. Кузнецова. Дезактивация средств индивидуальной защиты, изготовленных из арамидных тканей. Безопасность и охрана труда. 2024;2:14–18

# ДЕЗАКТИВАЦИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ АРАМИДНЫХ ТКАНЕЙ

УДК 613.169.16

И. А. ОРЛОВА, Н. А. КУЗНЕЦОВА

ФГУП «ПО «Маяк», Озёрск, Российская Федерация

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно статье 221 Трудового кодекса Российской Федерации, обеспечение работников сертифицированными средствами индивидуальной защиты является прямой обязанностью работодателя. На предприятиях ГК «Росатом» повсеместно применяются СИЗ от термических рисков электродуги, изготавливаемые из арамидных тканей. Производителей таких СИЗ немного, при этом ни один из них не располагает сертификатом соответствия в ОИАЭ на свою продукцию.

Повышенные требования, предъявляемые к СИЗ в ОИАЭ, обусловлены специфическими для отрасли вредными факторами. Все СИЗ, используемые в ОИАЭ в условиях возможного радиоактивного загрязнения, по сути, можно разделить на две большие категории: дезактивируемые (многоразовые) и недезактивируемые (одноразового или краткосрочного применения).

К многоразовым СИЗ предъявляются более жёсткие требования. Одними из основных обязательных показателей для них являются:

- коэффициент дезактивации, который должен быть не менее 10 для основной спецодежды;
  - устойчивость к дезактивации, предполагающая, что многоразовые СИЗ должны сохранять физико-механические характеристики и защитные свойства после пяти циклов дезактивации по определённому режиму.
- Эти требования изложены в СанПиН 2.2.8.49-03 [1], Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 019/2011 [2], ГОСТ 12.4.217 – 2001 [3, приложение Д] и являются обязательными для исполнения на территории РФ.

Однако для СИЗ, изготовленных из арамидного материала, на сегодня отсутствуют утверждённые или же рекомендуемые режимы дезактивации, в частности в СанПиН 2.2.8.46-03 [4], которые используются при сертификационных испытаниях многоразовых СИЗ для ОИАЭ.

Арамидный материал стал применяться в атомной отрасли относительно недавно, в то время как СанПиН 2.2.8.46 изданы уже более 20 лет назад. Возникает как минимум три проблемы:

- пройти обязательную сертификацию в ОИАЭ в качестве многоразовых таким СИЗ практически невозможно;
- есть большие риски радиоактивного загрязнения данного вида СИЗ на производстве. А значит, необходима дезактивация таких СИЗ до допустимых уровней в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) [5];
- отсутствует понимание, как именно изменятся защитные свойства арамидных материалов после дезактивации.

Специалистами ФГУП «ПО «Маяк» была проведена новаторская разработка режимов дезактивации СИЗ от термических рисков электродуги с определением их устойчивости к этим режимам. Результаты проделанной работы изложены в данной статье.

### 1. АРАМИД: СВОЙСТВА, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПРИМЕНЕНИЕ

1.1. Арамид — это синтетическое волокно с высокими параметрами плотности, устойчивости к перепадам температур и упругостью. Оно имеет хорошую стойкость к влиянию различных химических реагентов и применяется в качестве добавки в композитных материалах при производстве высокопрочных тканей. Особенность арамида — одинаковая направленность молекул, что позволяет добиться высоких прочностных характеристик. Химическая структура арамидного волокна представлена на рисунке.

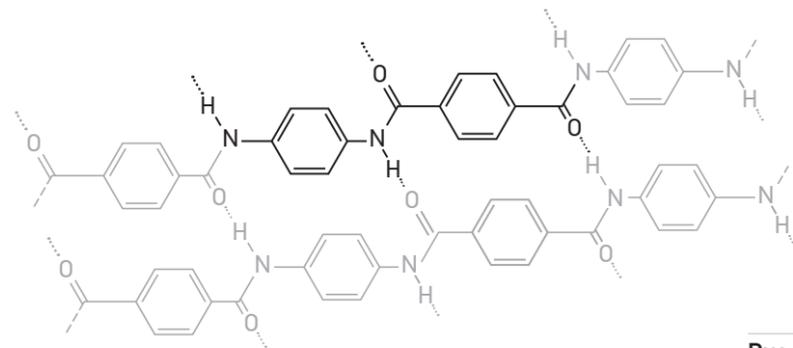


Рис. Структура арамида

- 1.2. Арамидные материалы подразделяют на три группы:
- *параарамидные* — отличаются повышенной термостойкостью (в соответствии с ГОСТ Р ИСО 17493 – 2013 [6] термостойкость — это способность материала сохранять физико-механические характеристики при воздействии достаточно высоких температур);
  - *метаарамидные* — обладают повышенной механической прочностью;
  - *сополимеры* — отличаются огнестойкостью до 1000 °С (ГОСТ 11209 – 2014 [7], термин 3.7: огнестойкость — способность ткани не поддерживать горение при воздействии открытого пламени, в том числе после удаления источника открытого пламени).

Все эти характеристики производитель может совмещать, комбинируя переплетения и направления нитей при создании тканей.

1.3. Современный арамидный материал обладает как достоинствами, так и недостатками. К достоинствам относят:

- прочность, превосходящую прочность стали и нейлоновых нитей;
- стойкость к механическим повреждениям. Арамиды рвутся при очень высоких нагрузках, но не меняют форму;
- устойчивость к коррозионным процессам и возгоранию. При воздействии высоких температур волокна не воспламеняются, а обугливаются, т. е. получить ожог невозможно;
- малая плотность и лёгкость;
- невосприимчивость к перепадам температур;

- стойкость к различным химикатам, органическим растворителям и реагентам;
- диэлектрические характеристики (не проводят электрический ток);
- способность увеличивать запас прочности при морозе. Как только температура опускается ниже 0 °С, защитные свойства волокон растут.

Недостатки арамидных тканей:

- устойчивость к впитыванию различных красящих пигментов. Окрасить арамид сложно, поэтому цветовая палитра материала ограничена. Большая часть волокон имеет различные оттенки жёлтого цвета;
- высокая цена. Производство синтетического волокна — сложный, многоуровневый процесс с большими затратами. Себестоимость арамидов высокая, что влияет и на цену ткани. Её применяют только для тех изделий, прочность, пожаро- и термостойкость, а также другие защитные свойства которых важнее стоимости;
- отсутствие стойкости к воде. При намокании арамидные материалы теряют свою прочность. Вода влияет на водородные связи в нитях, и прочностные параметры снижаются почти в два раза. Но при высыхании характеристики восстанавливаются;
- подверженность эффекту старения. Со временем все положительные свойства арамидов сходят на нет. Даже на топовые волокна производителями даётся гарантия не более 10 лет. Таким образом, все типы арамидов подходят для создания композитных материалов с ограниченным сроком эксплуатации.

### 2. ПОДБОР РЕЖИМА ДЕЗАКТИВАЦИИ МАТЕРИАЛОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИЗ ОТ ТЕРМИЧЕСКИХ РИСКОВ ЭЛЕКТРОДУГИ

В качестве образцов для исследований выступали два вида арамидной ткани для изготовления СИЗ от термических рисков электродуги достаточно крупного отечественного производителя: образец № 1 — с поверхностной плотностью (*гале* —  $n/n$ ) 220 г/м<sup>2</sup>, образец № 2 — с п/п 185 г/м<sup>2</sup>.

К режиму дезактивации СИЗ от термических рисков электродуги предъявлялись следующие требования:

- температура дезактивации СИЗ не должна превышать 40 °С в соответствии с рекомендацией производителя;
- достижение допустимых уровней остаточного радиоактивного загрязнения за один цикл дезактивации (не более 5 альфа-част./ (см<sup>2</sup> · мин) и 2000 бета-част./ (см<sup>2</sup> · мин)) при загрязнении 0,3–0,7 от предельных уровней радиоактивного загрязнения. Предельные уровни радиоактивного загрязнения в соответствии с НРБ 99/2009 [5] составляли не более 50 альфа-част./ (см<sup>2</sup> · мин) (при загрязнении СИЗ трансурановыми элементами) и не более 20 000 бета-част./ (см<sup>2</sup> · мин).

При проведении исследований было опробовано пять режимов дезактивации. В качестве загрязняющих растворов были использованы:

- раствор <sup>239</sup>Pu с объёмной активностью 3,1 · 10<sup>6</sup> Бк/дм<sup>3</sup>;
- раствор <sup>137</sup>Cs с объёмной активностью 2,0 · 10<sup>7</sup> Бк/дм<sup>3</sup>.

В качестве моющих и дезактивирующих реагентов в проведённых исследованиях применялись:

- ЛАБСК (линейная алкилбензолсульфокислота);
- ТМС (техническое моющее средство специального назначения) «Выбор»;

- ОП-10 (оксиэтилированный изоалкилфенол  $C_{28}H_{50}O_8$ , ПАВ), ТПФ (триполифосфат натрия,  $Na_5P_3O_{10}$ );
- $Na_2CO_3$  (сода кальцинированная);
- $KMnO_4$  (перманганат калия);
- $H_2C_2O_4$  (щавелевая кислота).

Было выявлено, что бета-загрязнение с двух видов арамидных тканей легко удаляется за один цикл дезактивации. Выбрано два режима дезактивации:

- режим № 1, состоящий из двух стирок при температуре 40 °С и продолжительностью 15 мин каждая с применением технического моющего средства марки «Выбор»;
- режим № 2, состоящий из трёх последовательных стирок при 40 °С продолжительностью 20 мин каждая с применением ТМС, ТПФ,  $Na_2CO_3$  на первых двух стирках и с этими же реагентами и  $H_2C_2O_4$  — на последней. Реагенты являются штатными при дезактивации СИЗ по СанПиН 2.2.8.46 [4].

При этом уровни начального радиоактивного загрязнения достигали 11 000 бета-част./ $(cm^2 \cdot мин)$ , а уровни остаточного загрязнения после одного цикла дезактивации по исследованным режимам не превышали 100 б-част./ $(cm^2 \cdot мин)$ .

Помимо этого, было установлено, что материал, загрязнённый раствором  $^{239}Pu$ , невозможно дезактивировать исследуемыми режимами до требуемых контрольных уровней. При этом уровни начального радиоактивного загрязнения достигали 35 альфа-част./ $(cm^2 \cdot мин)$ , а уровни остаточного радиоактивного загрязнения после одного цикла дезактивации находились в диапазоне от 8 до 25 альфа-част./ $(cm^2 \cdot мин)$ . Возможно, наличие в арамиде множества водородных связей (см. рисунок) позволяет плутонию надёжно сорбироваться материалом.

Работа по подбору режима дезактивации арамидных тканей от альфа-загрязнений на ФГУП «ПО «Маяк» в настоящее время продолжается.

Таблица 1

**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИЗ ОТ ТЕРМИЧЕСКИХ РИСКОВ ЭЛЕКТРОДУГИ до и после пяти циклов дезактивации по режимам № 1 и 2**

ПОКАЗАТЕЛЬ	НАПРАВЛЕНИЕ НИТЕЙ	ИСХОДНЫЙ ОБРАЗЕЦ	ПОСЛЕ ПЯТИ ЦИКЛОВ ДЕЗАКТИВАЦИИ		
			Режим № 1	Режим № 2	
ГОСТ Р 12.4.234, ТР ТС 019/2011	Разрывная нагрузка, Н	Основа	> 800	Снижение не более чем на 20% после 50 стирок	
	Раздирающая нагрузка, Н	Уток	> 40		
ОБРАЗЕЦ № 1, п/п 220 г/м <sup>2</sup>	Разрывная нагрузка, Н	Основа	1480,0 ± 8	1453,0 ± 8	1491,0 ± 8
		Уток	865,0 ± 5	1009,0 ± 6	1056,0 ± 6
	Раздирающая нагрузка, Н	Основа	123,0 ± 0,7	102,0 ± 0,6	91,0 ± 0,5
		Уток	98,0 ± 0,6	87,0 ± 0,5	81,0 ± 0,5
ОБРАЗЕЦ № 2, п/п 185 г/м <sup>2</sup>	Разрывная нагрузка, Н	Основа	1323,0 ± 7	1370,0 ± 8	1375,0 ± 8
		Уток	1045,0 ± 6	1104,0 ± 6	1102,0 ± 6
	Раздирающая нагрузка, Н	Основа	151,0 ± 0,9	137,0 ± 0,8	145,0 ± 0,8
		Уток	154,0 ± 0,9	154,0 ± 0,9	122,0 ± 0,7

**3. УСТОЙЧИВОСТЬ АРАМИДНЫХ ТКАНЕЙ К ДЕЗАКТИВАЦИИ**

**3.1.** Сохранение физико-механических характеристик и защитных свойств после пяти циклов дезактивации (иначе говоря, устойчивость к дезактивации) является важнейшим требованием к многоразовым СИЗ в ОИАЭ.

Требования к физико-механическим характеристикам СИЗ от термических рисков электродуги устанавливаются ГОСТ Р 12.4.234 – 2012 [8] и ТР ТС 019/2011 [2]. В ходе исследований были определены следующие физико-механические характеристики двух видов арамидных тканей — разрывная нагрузка и раздирающая нагрузка по ГОСТ 3813 – 72 [9]. На ФГУП «ПО «Маяк» используется электро-механическая испытательная машина LFM-100.

Физико-механические характеристики двух видов материалов СИЗ из арамидных тканей до и после пяти циклов дезактивации по режимам № 1 и 2 приведены в таблице 1.

Таблица 2

**ЗАЩИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИЗ ОТ ТЕРМИЧЕСКИХ РИСКОВ ЭЛЕКТРОДУГИ до и после пяти циклов дезактивации**

ПОКАЗАТЕЛЬ	ИСХОДНЫЙ ОБРАЗЕЦ	ПОСЛЕ ПЯТИ ЦИКЛОВ ДЕЗАКТИВАЦИИ
ГОСТ Р 12.4.234	Ограниченное распространение пламени (процедура В — воспламенение нижней кромки) по НД: — время остаточного горения, с, не более; — время остаточного тления, с, не более; — длина повреждения/обугливания, мм, не более	2 2 100
ОБРАЗЕЦ № 1, п/п 220 г/м <sup>2</sup>	Ограниченное распространение пламени (процедура В — воспламенение нижней кромки): — достижение огнём верхней кромки или любой вертикальной кромки образца; — время остаточного горения, с; — распространение тления за пределы зоны распространения пламени; — время остаточного тления, с; — возникновение плавления; — появление остатков; — длина повреждения/обугливания, см	отсутствие 0 отсутствие 0 отсутствие отсутствие 81 60
ОБРАЗЕЦ № 2, п/п 185 г/м <sup>2</sup>	Ограниченное распространение пламени (процедура В — воспламенение нижней кромки): — достижение огнём верхней кромки или любой вертикальной кромки образца; — время остаточного горения, с; — распространение тления за пределы зоны распространения пламени; — время остаточного тления, с; — возникновение плавления; — появление остатков; — длина повреждения/обугливания, см	отсутствие 0 отсутствие 0 отсутствие отсутствие 70 59

Было установлено, что все образцы удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 12.4.234 [8] и ТР ТС 019/2011 [2] и имеют хороший запас по показателям как до, так и после пяти циклов дезактивации.

**3.2.** Требования к ограниченному распространению пламени двух образцов арамидных тканей в исходном состоянии и после пяти циклов дезактивации определяли по ГОСТ Р 12.4.234 [8]. Результаты исследований приведены в *таблице 2*. Очевидно, что защитные свойства материалов изготовления СИЗ от термических рисков электродуги после пяти циклов дезактивации сохраняются.

**3.3.** Термостойкость двух видов арамидных тканей до и после пяти циклов дезактивации определяли по ГОСТ Р 12.4.234 [8]. Результаты исследований приведены в *таблице 3*.

Таблица 3

ТЕРМОСТОЙКОСТЬ МАТЕРИАЛОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИЗ ОТ ТЕРМИЧЕСКИХ РИСКОВ ЭЛЕКТРОДУГИ до и после пяти циклов дезактивации			
ПОКАЗАТЕЛИ ТЕРМОСТОЙКОСТИ		ИСХОДНЫЙ ОБРАЗЕЦ	ПОСЛЕ ПЯТИ ЦИКЛОВ ДЕЗАКТИВАЦИИ
ГОСТ Р 12.4.234	Воспламенение	отсутствие	отсутствие
	Плавление или образование капель	отсутствие	отсутствие
	Обугливание	отсутствие	отсутствие
	Образование отверстий	отсутствие	отсутствие
	Разъединение (расщепление, расслаивание)	отсутствие	отсутствие
	Деформация	отсутствие	отсутствие
	Усадка по основе, %, не более	10	10
ОБРАЗЕЦ № 1, п/п 220 г/м <sup>2</sup>	Воспламенение	отсутствие	отсутствие
	Плавление или образование капель	отсутствие	отсутствие
	Обугливание	отсутствие	отсутствие
	Образование отверстий	отсутствие	отсутствие
	Разъединение (расщепление, расслаивание)	отсутствие	отсутствие
	Деформация	отсутствие	отсутствие
	Усадка по основе, %, не более	1,0	1,0
ОБРАЗЕЦ № 2, п/п 185 г/м <sup>2</sup>	Воспламенение	отсутствие	отсутствие
	Плавление или образование капель	отсутствие	отсутствие
	Обугливание	отсутствие	отсутствие
	Образование отверстий	отсутствие	отсутствие
	Разъединение (расщепление, расслаивание)	отсутствие	отсутствие
	Деформация	отсутствие	отсутствие
	Усадка по основе, %, не более	0,5	0,5
Усадка по утку, %, не более	1,0	0,0	

Очевидно, что и этот показатель для двух видов арамидных тканей до и после пяти циклов дезактивации соответствует заданным предельным значениям.

#### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ДЕЗАКТИВАЦИИ

Коэффициент дезактивации двух видов арамидных тканей от альфа- и бета-загрязнений, который был определён в соответствии с ГОСТ 12.4.265 – 2014 [10], приведён в *таблице 4*. Коэффициент дезактивации определяется отношением уровней радиоактивного загрязнения образцов до и после дезактивации. Уровень радиоактивного загрязнения образцов определяется прямым радиометрическим измерением плотности потока ионизирующих частиц в точке расположения детектора радиометра.

Таблица 4

КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЗАКТИВАЦИИ МАТЕРИАЛОВ СИЗ  
от термических рисков электродуги по ГОСТ 12.4.265 [10]

ПОКАЗАТЕЛЬ	ВИД ЗАГРЯЗНЕНИЯ	ОБРАЗЕЦ № 1, п/п 220 г/м <sup>2</sup>	ОБРАЗЕЦ № 2, п/п 185 г/м <sup>2</sup>
КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЗАКТИВАЦИИ $\bar{K}_{\alpha} \pm \Delta K_{\alpha}$	АЛЬФА	3,4 ± 0,7	2,4 ± 0,3
КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЗАКТИВАЦИИ $\bar{K}_{\beta} \pm \Delta K_{\beta}$	БЕТА	319 ± 4	170 ± 55

Коэффициент дезактивации альфа-загрязнений двух видов арамидных тканей не удовлетворяет требованиям ГОСТ 12.4.265 [10], ГОСТ 12.4.217 [3]; коэффициент дезактивации бета-загрязнений удовлетворяет требованиям перечисленных стандартов в обоих случаях. Этими результатами ещё раз подтверждается проблема дезактивации данного вида тканей от альфа-загрязнений.

#### ВЫВОДЫ

1. Впервые разработаны, доказаны, а также рекомендованы для использования на ФГУП «ПО «Маяк» два режима дезактивации арамидных тканей, предназначенных для изготовления СИЗ от термических рисков электродуги, от бета-загрязнений.
2. Было установлено, что альфа-радионуклиды достаточно прочно фиксируются на арамидных тканях. Разработка режима дезактивации от альфа-загрязнений продолжается.
3. Установлено, что физико-механические характеристики двух видов арамидной ткани с разной поверхностной плотностью после дезактивации по установленным режимам сохраняются.
4. Определено, что показатели защитных характеристик — ограниченное распространение пламени и термостойкость двух видов арамидных тканей с разной поверхностной плотностью (как исходных, так и после пяти циклов дезактивации) — удовлетворяют заданным предельным значениям.
5. Коэффициент дезактивации соответствует требованиям ГОСТ 12.4.265 [10] и ГОСТ 12.4.217 [3] только в случае загрязнения образцов ткани бета-излучающим радионуклидом.
6. Актуальной задачей является утверждение режима дезактивации СИЗ, изготовленных из арамидных тканей, в отраслевом стандарте, что позволит сертифицировать продукцию от термических рисков электродуги в ОИАЭ.

1. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.8.49-03 «Средства индивидуальной защиты кожных покровов персонала радиационно опасных производств».
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты».
3. ГОСТ 12.4.217–2001 «Система стандартов безопасности труда. СИЗ от радиоактивных веществ и ионизирующих излучений. Требования и методы испытаний».
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.2.8.46-03 «Санитарные правила по дезактивации СИЗ».
5. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».
6. ГОСТ Р ИСО 17493–2013 «Система стандартов безопасности труда. Одежда и средства защиты от тепла. Метод определения конвективной термостойкости с применением печи с циркуляцией горячего воздуха».
7. ГОСТ 11209–2014 «Межгосударственный стандарт. Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний».
8. ГОСТ Р 12.4.234–2012 «Одежда специальная для защиты от термических рисков электрической дуги. Общие технические требования и методы испытаний».
9. ГОСТ 3813–72 (ИСО 5081-77, ИСО 5082-82) «Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении».
10. ГОСТ 12.4.265–2014 «Система стандартов безопасности труда. СИЗ, предназначенные для работ с радиоактивными веществами, и материалы для их изготовления. Методы испытания и оценка коэффициента дезактивации».



ANNOTATION

KEYWORDS

FOR CITATION

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ABOUT THE AUTHORS

I. A. Orlova, N. A. Kuznetsova  
Production Association «Mayak», Ozersk, Russian Federation

**DECONTAMINATION OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT MADE FROM ARAMID FABRICS**

The article outlines the main problems of certification of personal protective equipment (*hereinafter* — PPE) made from aramid fabrics for compliance with safety requirements in the field of nuclear energy use. The development of a decontamination regime and preliminary assessment of key indicators for reusable PPE against thermal risks of an electric arc is the initial stage in the complex process of certification of such PPE. The first results of the work of Association «Mayak» in this direction are presented.

personal protective equipment; area of atomic energy use; decontamination modes; aramid fabrics; physical and mechanical characteristics; protective properties; product certification

I. A. Orlova, N. A. Kuznetsova. Decontamination of personal protective equipment made from aramid fabrics. *Safety and labor protection*. 2024;2:14–18

Орлова Ирина Александровна / Инженер-технолог  
E-mail: i-or-love@yandex.ru  
Кузнецова Наталья Анатольевна / Начальник группы дезактивации оборудования и специзделий  
E-mail: poniku@mail.ru  
Центральная заводская лаборатория ФГУП «ПО «Маяк», г. Озерск, Российская Федерация

Irina A. Orlova / Technological engineer  
Natalya A. Kuznetsova / Head of the equipment and special items decontamination group  
Central factory laboratory of Production Association «Mayak», Ozersk, Russian Federation

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ КАК МАРКЕР СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ОБЩЕСТВА

УДК 331.45

Г. З. ФАЙНБУРГ, А. А. ПОРЫВАЕВ

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Российская Федерация*

Как корабль назовёшь, так он и поплывёт.  
Капитан Врунгель

## ВВЕДЕНИЕ

Всё благополучие современного мира основано на производстве, которое, в свою очередь, базируется преимущественно на наёмном труде, являющемся не только средством «оживления» производственных процессов, но и источником средств существования для подавляющего большинства населения. В силу последнего социально-экономические отношения, возникающие по поводу труда в любых его формах и правовых обличиях, существенно определяют и характер социальных отношений в целом [1, 4, 7, 10], а потому представляли и представляют существенный интерес для исследования. Многогранность всех «производственных отношений», возникающих на стыке производственно-технологических потребностей «организатора производства» и социально-экономической нужды трудящихся в работе как источнике средств существования, предопределяет и множество аспектов их формирования и функционирования, среди которых важную роль играют вопросы создания и обеспечения безопасности труда, поскольку именно они определяют сохранение здоровья и даже самой жизни занятых трудом лиц, а потому представляют большое общественное значение.

В статье рассматривается обеспечение безопасности трудовой деятельности лиц, задействованных в интересах производственной и предпринимательской деятельности организатора производства и тем самым неизбежно подверженных различным рискам причинения вреда в форме утраты трудоспособности «выводит» пострадавшего из производства, создавая ощутимое социальное и финансовое «бремя» для общества и государства, то последнее регулирует деятельность организаторов производства, поддерживая идеи социальной ответственности бизнеса, стандартизации систем управления охраной труда, стремления к нулевому травматизму, как и других мероприятий по предотвращению случаев утраты трудоспособности и соцобеспечению пострадавших на производстве.

Защита отечественных трудящихся получила последовательное воплощение пока лишь в системе мероприятий охраны труда, обязательной для работников «стандартной» формы занятости лиц, работающих по обязательствам трудового договора с организатором производства.

Тем самым непрерывно возникающие новые «гибкие» формы «нестандартной» занятости, в которых однозначно отсутствуют мероприятия обеспечения безопасности трудового процесса, де-факто и де-юре приводят к социальной незащищённости работающих, к существенному нарушению конституционных прав граждан на безопасные условия труда, к ухудшению реальных социально-экономических отношений по поводу труда.

В силу этого обеспечение безопасности и охраны труда работающих выступает своеобразным маркером социальной ответственности и приемлемости изменений социально-экономических отношений по поводу труда, а также новых форм занятости.

отношения по поводу труда; безопасность и охрана труда; работающий; социальная защита пострадавших на производстве; «нестандартные» формы занятости; работа по найму; социально-экономические отношения; самозанятость; организатор производства

Файнбург Г. З., Порываев А. А. Обеспечение безопасности и охраны труда работающих как маркер социальной ответственности общества. Безопасность и охрана труда. 2024;2:19–24

АННОТАЦИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Сегодня мероприятия по безопасности труда реализуются в форме «охраны труда», оказавшейся на острие столкновений жизненно важных интересов «труда и капитала», особенно в новых «гибких» формах «нестандартной» занятости [5], а потому именно её можно использовать для выявления состояний и основных тенденций изменений в сфере труда, а также их социальных последствий. Раскрытие этих эвристических возможностей использования обеспечения безопасности и охраны труда работающих на производстве как маркера социальной ответственности и социальной приемлемости новых форм занятости и посвященная настоящая работа в отличие от ряда известных подходов, например [3].

### НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ ДАННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящем исследовании рассматриваются место и роль мероприятий по обеспечению безопасности и охраны труда работающих в новых формах занятости под углом зрения конструктивной **постановки проблемы**, требующей широкого совмещения вопросов организации производства и социально-экономических отношений по поводу труда. Поскольку охрана труда как часть социально-трудовых отношений достаточно жёстко и детально регулируется государством, при её рассмотрении требуется не только анализ реальных социально-экономических отношений всех лиц, действующих на производстве и взаимодействующих по вопросам труда, но и анализ правовых конструкций действующего законодательства и правоприменительной практики, в рамках формализма которой и происходит реализация этих социально-экономических отношений [2, 9].

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Социально-экономические отношения между организатором производства и рабочей силой, оживляющей производственные процессы, всегда и повсюду реализуются в форме тех или же иных правоотношений правоприменительной практики, даже если эти правоотношения официально не установлены законодательством для конкретных ситуаций. Общие правила регулирования таких отношений были установлены статьёй 37 Конституции РФ, которая требует, чтобы труд не был принудительным, был свободным, оплачиваемым (не ниже установленного государством минимума) и не нарушающим конституционное требование о том, что

*«Каждый<sup>1</sup> имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены...»<sup>2</sup>*

Все эти требования реализованы в нашей стране в рамках трудового права для работников, работающих по трудовому договору, и закреплены Трудовым кодексом РФ.

Напомним, понятие «безопасность труда» обозначает вид деятельности по защите работающих от производственного травматизма, а понятие «гигиена труда» —

<sup>1</sup> Выделено авторами.

<sup>2</sup> Статья 37 содержит ещё ряд прав работающих по трудовому договору, но они выходят за рамки предмета настоящего исследования.

вид деятельности по защите от профессиональной заболеваемости. И если безопасность труда и гигиена труда практически одинаковы (с организационно-технических и санитарно-гигиенических позиций) во всём мире, то «охрана труда», включающая в себя мероприятия социальной защиты, отражает национальные особенности каждого государства в отдельности, базируясь на сложившихся в нём традициях социально-экономических и правовых отношений.

Определение охраны труда даётся в Трудовом кодексе РФ (ст. 209):

*«Система сохранения жизни и здоровья работников<sup>3</sup> в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия».*

При этом само понятие «работник» жёстко определено Трудовым кодексом РФ в замкнутых друг на друга дефинициях, одновременно устанавливающих понятия «трудовые отношения», «работник», «работодатель», увязывая их наличием «трудового договора».

Тем самым с юридической точки зрения все лица, кроме работников, вступивших в трудовые отношения по трудовому договору, оказываются вне поля действия охраны труда, а следовательно, обязанности выполнения организатором производства требований безопасности и гигиены труда. Поскольку практически никаких иных (помимо института охраны труда)<sup>4</sup> и так или иначе формализованных требований обеспечения безопасности и гигиены труда на работе так и не установлено, вся эта сфера защиты трудового потенциала страны от утраты трудоспособности оказывается «парализованной».

Подчеркнём, что реально обеспечить безопасные и безвредные условия труда нужно и можно практически всем занятым трудом лицам, поскольку все ограничения использования средств «охраны труда» связаны всего лишь с формальным юридическим ограничением её правоприменения.

Однако важной экономической и производственной чертой охраны труда является то, что её мероприятия не приносят доход организаторам производства, не увеличивают потребительскую стоимость товарной продукции, выполненных работ и оказанных услуг и имеют исключительно затратный характер. Именно эта неизбежная трудо- и ресурсозатратность детально установленных мероприятий охраны труда вызывает постоянное стремление организаторов производства любой ценой обойти необходимость выполнения государственных нормативных требований охраны труда и тем самым снизить свои затраты.

Сделать это в сложившемся правовом поле законодательства Российской Федерации можно только выводом отношений организатора производства и нанятой им рабочей силы за пределы «трудового права», что позволяет организатору производства «сбросить» с себя огромный груз обязанностей и ответственности, а главное, связанных с ними затрат.

<sup>3</sup> Выделено авторами.

<sup>4</sup> Эта ситуация приводит к многочисленным парадоксам, возникающим из-за отсутствия иного понятного всем содержательного и краткого термина (и нормативных документов), ошибочным рассуждениям о несуществующей в принципе «охране труда учащихся и воспитанников», «охране труда купающихся» и т. п.

Однако оставленная без обеспечения безопасностью труда рабочая сила будет утрачивать трудоспособность в ещё больших масштабах из-за опасных и вредных условий труда<sup>5</sup> современного производства. Более того, при этом может исчезнуть и источник финансирования этих мероприятий, определённый законом как средства работодателей.

Допустившее такое положение дел государство должно быть готово к пожизненному содержанию всех пострадавших, а в случае их смерти — их иждивенцев, оставшихся без кормильца, из бюджета. Со многих точек зрения это нежелательно, неприемлемо и недопустимо.

Тем самым наличие либо отсутствие превентивных мероприятий по безопасности труда и социального страхования профессиональных рисков лиц, занятых трудом, является маркером социальной ответственности и приемлемости новых форм занятости и социально-экономических отношений по этому поводу, институционализированных вне традиционных «трудовых отношений».

Заметим, что настойчивое стремление бизнес-сообщества избавиться от «затратных» аспектов «трудовых отношений», включая и охрану труда, оказывает влияние на нормотворческую деятельность государственных регуляторов, а потому анализ содержания принятых норм и практики их правоприменения позволяет выявить ряд важнейших для понимания реальности моментов. Так, удаётся отделить условия объективного неизбежного изменения социально-экономических отношений по поводу труда из-за изменения технологических процессов производства от субъективного целенаправленного изменения законодателем правоотношений по поводу труда в угоду той или иной «генеральной линии».

Поскольку легализовать подмену «трудовых отношений» по трудовому договору иными правоотношениями удаётся только использованием казуистики юридических дефиниций, то описание новых форм занятости и отношений по поводу труда требует нового адекватного и «прозрачного» понятийно-терминологического аппарата, отличающегося от соответствующего аппарата современного трудового права.

Этот понятийный аппарат и терминология должны быть созданы на основе анализа сути реально действующих на производстве материальных процессов труда, а также социально-экономических отношений и их семантической формы функционирования в обыденном и профессиональном дискурсе, в том числе и правового характера.

### **ПРОСТОЙ ПРОЦЕСС ТРУДА И СВЯЗАННЫЕ С НИМ ОТНОШЕНИЯ ПО ПОВОДУ РАБОТЫ**

В основе всех социально-экономических отношений в сфере труда лежит **«простой процесс труда»**, вокруг которого объективно возникают и субъективно выстраиваются отношения (в том числе в форме правоотношений) между организатором производства, нуждающимся в «живом труде», который «оживляет» производственные процессы, и способным удовлетворить эту потребность человеком (физическим лицом), нуждающимся, в свою очередь, в средствах существования.

<sup>5</sup> По нашим оценкам, это может привести к 5–10 млн нуждающихся в социальной защите вместо примерно наблюдающихся сегодня 500 000 получателей социального обеспечения.

Трудовой кодекс РФ не использует политэкономический термин «простой процесс труда», заменяя его терминами «трудовой процесс», «трудовые операции», «трудовые функции» и даже «трудовые обязанности» для вытеснения ярко выраженных социальных аспектов чисто технократическими. Подчеркнём, что вышеперечисленные действия трудовой деятельности человека, называемого ТК РФ **работником**, встроены в производственный процесс, подчинены «внутреннему трудовому распорядку» и реализуют преобразование «предмета труда» «средствами труда» в «продукт труда».

При этом связанные с таким «насильственным» преобразованием опасности и риски их воздействия на организм занятого трудовым процессом человека могут привести к утрате пострадавшим трудоспособности и даже к его смерти<sup>6</sup>, предотвращение которых и вызывает необходимость в мероприятиях охраны труда.

В отличие от Трудового кодекса РФ Гражданский и Налоговый кодексы РФ, положения которых необходимы для предпринимательской деятельности, в меньшей степени сфокусированы на производственных и трудовых процессах самих по себе, ибо нацелены на решение гражданского оборота **результатов деятельности**. Поэтому для наименования и различения договоров гражданско-правового характера и нужд налогообложения в ГК РФ и НК РФ вводятся и используются **свои** термины — «работа», «услуга», «выполнение работ» и «оказание услуг», базирующиеся на простом процессе труда, но юридически с ним (в документах, но не в жизни) не связанные.

При этом ГК РФ даже не определяет эти понятия, сразу оперируя понятиями «договор подряда» и «договор возмездного оказания услуг», необходимыми для использования юридическими лицами (но пригодными для использования и физическими лицами), а потому связь этих договоров с «простым процессом труда» личного труда работающих лиц терминологически сильно завуалирована и никак юридически не просматривается.

В свою очередь, сфокусированный на налогообложении НК РФ определяет в статье 38 следующее:

*«Работой для целей налогообложения признается деятельность, результаты которой имеют материальное выражение и могут быть реализованы для удовлетворения потребностей организации и/или физических лиц. Услугой для целей налогообложения признаётся деятельность, результаты которой не имеют материального выражения, реализуются и потребляются в процессе осуществления этой деятельности».*

При этом вопрос о том, кто воплощает эту «деятельность» своим трудом в жизнь с получением вышеобозначенных «результатов», не поднимается, поскольку он не является ключевым для налогообложения, а значит, и здесь вместо «простого процесса труда» формально фигурируют лишь «деятельность» и её результаты.

В реальности вышеупомянутая деятельность воплощается в жизнь в формах трудовой деятельности работающих и производственной деятельности организатора производства, а результаты этой деятельности рождаются только в простом процессе труда работающих.

<sup>6</sup> См. детально развёрнутую понятийную систему в содержании Темы 1.1 «Трудовая деятельность и её риски» программы обучения безопасности труда, приведённой в ГОСТ 12.0.004-2015.

Отношения между работающими и организатором производства по поводу выполнения «простого процесса труда» (как смысла и содержания работы) следовало бы назвать «отношениями по поводу работы»<sup>7</sup>. Они возникают и действуют в связи с работой одного физического лица (субъекта права) в интересах и **под управлением**, в чём бы оно ни состояло, другого физического или юридического лица **за** соответствующее материальное **вознаграждение** (заработную плату). Вся современная профессиональная лексика в сфере труда и занятости построена на словах «*труд*» и «*работа*». Эти слова и понятия перепутываются в дискурсе, что вносит множество недоразумений в теорию и практику.

Понятие «труд» шире, чем понятие «работа», а их различие хорошо видно из того обстоятельства, что можно **трудиться** на самого себя, о чём говорит постфикс возвратного глагола — «ся», но невозможно «работаться», поскольку работа всегда выполняется одним лицом в интересах другого лица.

Поэтому слово «труд» несёт доминирующий оттенок конкретных материальных действий (например, трудовые операции, условия труда, трудовой процесс), не связанных со статусом занятого трудом лица, а слово «работа» — доминирующий оттенок социальной организации, социальных отношений, наименования занятых (например, найти работу, заработать, безработный, работяга, работающий, рабочий, работник, место работы, рабочая смена, работодатель).

Трудовое право именует отношения организатора производства и рабочей силы «трудовыми отношениями» и определяет в ст. 16 ТК РФ, что «трудовые отношения возникают между работником и работодателем на основании **трудового договора**<sup>8</sup>, заключаемого ими в соответствии с настоящим Кодексом».

Трудовые отношения целенаправленно построены законодателем «асимметрично» для компенсации реального экономического и организационного неравенства сторон этих отношений, чем предполагается возложение множества обязанностей на основную сторону — организатора производства. В рамках советской социально-экономической системы и «монопольного» работодателя — государства — такое формирование трудовых отношений было естественным.

Сохранение таких отношений в условиях рыночной экономики оправдано лишь социальным характером государства и общей социально окрашенной идеей о том, что рискующий всем и вся ради получения прибыли организатор производства должен оградить от этих рисков наёмный персонал, а потому, в частности, обеспечить ему защиту от утраты трудоспособности, включая финансирование социального обеспечения пострадавших на производстве и их иждивенцев.

В отличие от трудового права гражданское право, отстаивающее индивидуальные интересы субъектов права, не «обременяет» одну сторону договора заботой о безопасности другой, а потому не занимается обеспечением безопасности труда привлекаемых к труду «исполнителей».

Следовательно, с целью «ликвидации» обременительных для организатора производства «трудовых отношений» и статусов «работник» и «работодатель» необходимо вывести отношения по поводу использования этого труда физических лиц за пределы трудового права — в гражданское, модифицируя последнее соответствующим образом.

<sup>7</sup> В литературе их все часто называют «отношениями по поводу труда».

<sup>8</sup> Выделено авторами. Содержание и форма трудового договора представляют собой не произвольную, а достаточно жёсткую типовую правовую конструкцию, которой посвящён целый раздел ТК РФ — раздел III.

К сожалению, «буквализм» правовых текстов позволяет в ряде случаев оперировать формальными и юридически значимыми признаками, которые абсолютно несущественны с позиции организации материального производства и «простого процесса труда», что открывает возможность подмены «трудовых отношений» при помощи использования иной терминологии гражданско-правовых отношений без изменения характера их первопричины — выполнения трудовых операций простого процесса труда.

Проще всего проделать это приданием физическому лицу иного юридического статуса, отличного от статуса «работник», удобного для любой предпринимательской деятельности и подобного статусу «юридического лица», но без формального его образования.

Эта идея была сначала реализована введением статуса «индивидуальный предприниматель», который чаще всего выступает организатором производства, но может быть и единственным работающим на этом производстве, занятым простым процессом труда в рамках «выполнения работ» или «оказания услуг».

В первом случае у него возникают отношения (и правоотношения) с нанятым им персоналом, а во втором — только с потребителями (заказчиками) его услуг и работ, когда он сам, например, читает лекцию, проводит юридическую консультацию, делает кому-то стрижку волос или массаж тела и т. п.

Эта возможность самому своим личным трудом, но не в статусе работника, зарабатывать на жизнь привела к её юридизации в форме нового статуса физического лица — «самозанятый». Введение этого статуса позволило вывести из тени часть уклоняющихся от налогообложения лиц [6], одновременно «обойдя» трудовое право и вопрос об обеспечении безопасности труда и социального страхования возможной утраты трудоспособности.

На практике существует огромное многообразие видов «услуг», которые можно оказать своим личным трудом в рамках юридического клише «*возмездное оказание услуг*». Поскольку при этом услуга оказывается за вознаграждение (и не обязательно денежное), в интересах заказчика (потребителя) услуги при определённом управлении с его стороны (вплоть до письменного технического задания), то грань между «оказанием услуг» и «работой» по трудовому договору на практике становится почти эфемерной, нюансной.

Особенно неощутима эта грань при работе «*индивидуала*»<sup>9</sup> на территории или на объектах «заказчика», когда работающий невольно должен придерживаться внутреннего трудового распорядка «заказчика», увязывая свою деятельность с производственным процессом.

Всё это открыло возможность легального использования личного труда физических лиц, зарегистрированных как индивидуальные предприниматели или самозанятые, вне рамок трудового права и привело к массовой и уже привычной всем нам подмене трудовых договоров договорами гражданско-правового характера (причём не только с индивидуалами).

Для оценки масштаба этого явления достаточно рассмотреть данные Фонда социального страхования РФ о количестве застрахованных от профессиональных рисков, поскольку оно практически равно числу работающих по трудовым договорам, подлежащих обязательному страхованию [11 — 13].

<sup>9</sup> Мы предлагаем для удобства и краткости называть «индивидуалом» любое физическое лицо, оказывающее «услугу» или выполняющее «работу» своим личным трудом по договорам гражданско-правового характера.

Число лиц, застрахованных от профессиональных рисков утраты трудоспособности, начало расти в нашей стране с началом введения обязательного социального страхования работников в 2001 году и уже через 7 лет, в 2008 году, составило 62,8 млн застрахованных. Однако затем новые формы занятости уменьшили число тех, кто работал по трудовым договорам. Соответственно, уменьшилось и число застрахованных: уже в 2015 году их осталось лишь 57,8 млн человек, а через 5 лет, к 2020 году, их стало и того меньше — всего 48,7 млн человек. При этом в 2015 году, по данным доклада Минтруда России в Правительстве РФ, было 71,4 млн работающих и 48,7 млн рабочих мест. А это означает, что порядка 20 — 23 млн человек (почти каждый третий) работали вне традиционной формы занятости — трудового договора, не были застрахованы от возможной утраты трудоспособности из-за производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, т. е. работали «на свой страх и риск» [14, 15].

Об этом же свидетельствуют и цифры официальной статистики страховых случаев утраты трудоспособности на производстве. Наиболее сильный «спад» произошёл с 2005 по 2015 год — примерно в два раза (т. е. на 50%). Потом положение стабилизировалось с небольшой тенденцией к снижению, и по результатам на 2020 год мы отметили падение ещё примерно на 30%. При этом в 2012 году число смертельных случаев в типичном промышленном регионе — Пермском крае составило 40% от стабильного уровня предыдущих лет. На практике такого резкого улучшения в сфере обеспечения охраной труда быть не может, просто смертельный травматизм «ушёл» с работниками в серую сферу гражданско-правовых договоров и нерегистрируемых событий.

И хотя в декабре 2013 года в статью 15 ТК РФ было внесено дополнение: «Заключение гражданско-правовых договоров, фактически регулирующих трудовые отношения между работником и работодателем, не допускается», они продолжают заключаться, и в них указано, что ни социальное страхование от рисков утраты трудоспособности, ни безопасность труда, ни мероприятия охраны труда заказчик индивидуалу не обеспечивает.

Более того, распространение фактически легализованного заёмного труда, самозанятых, работающих по схеме юберизации или ушедших «в тень», лишь растёт.

По сути дела, устанавливается порядок, при котором занятый простым процессом труда индивидуал работает на свой страх и риск, своим инструментом, в своей одежде (возможно, даже не имеющей специального защитного назначения) и т. п. Он не защищён от травматизма и гибели только концентрацией внимания и своим опытом. В общем случае такая ситуация неприемлема, хотя возможна и допустима в ряде конкретных ситуаций.

Подчеркнём, что независимо от правового статуса выполняемых операций «простого процесса труда», их травмоопасность должна и может быть «купирована» построением системы обеспечения безопасности труда на рабочих местах.

В общем случае эта система предполагает:

- 1) изменение технологии производства и/или трудовых операций;
- 2) использование исправных и работающих средств коллективной защиты;
- 3) применение сертифицированных СИЗ, прививок, лечебного питания и т. п.;
- 4) знание работающими требований охраны труда и умение работать безопасно, получаемые при различных видах обучения, включая инструктажи;
- 5) внутреннюю мотивацию работающих к безопасному труду.

Кроме того, должны быть застрахованы профессиональные риски работающих, что позволило бы учесть экономические интересы пострадавшего, причинителя вреда — организатора производства, государства и общества.

И наконец, должен быть решён вопрос о финансировании всех вышеизложенных мероприятий — в настоящее время для работников этот вопрос решается за счёт средств работодателя. А вот для всех «неработников», по сути дела, совсем не решается, хотя и должен быть решённым в интересах всего общества, как его социальной стабильности, так и правопорядка.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вышеприведённый анализ позволяет утверждать, что социально-экономические отношения в сфере труда в целом по своей сути даже в условиях современного технологического прогресса остаются неизменными, поскольку неизменны потребность организатора производства в живом труде и стремление трудоспособных граждан получить за свой личный труд материальное вознаграждение.

Однако организация выполнения «трудовых функций» и фиксация возникающих при этом правоотношений между организатором производства и наёмным трудящимся, несомненно, меняются от случая к случаю, особенно при возникновении новых возможностей, в первую очередь компьютеризованных, выполнения этих трудовых функций, например, дистанционным способом.

При этом основные, социально значимые, «трудовые» права работающих могут быть реализованы не только в рамках классического трудового права, но и при заключении договоров гражданско-правового характера. Основы такой реализации должны быть установлены нормотворцами и законодателем в соответствующих нормативно-правовых актах РФ.

Необходимость такого, на наш взгляд, жёсткого регулирования вызвана тем, что неклассические формы занятости в настоящее время являются крайне «неустойчивыми», прекарными. Они не дают работающим возможности устойчивого получения достойной заработной платы, защиты от профессиональных рисков мероприятиями охраны труда, получения социального обеспечения пострадавшим на производстве.

Обратим внимание, что хотя формально и в целом ТК РФ препятствует подмене «трудовых отношений» иными нетрудовыми отношениями по поводу работы, однако постепенно начинает фактически легализовать иные формы отношений. Половинчатость решений такой несистемной «легализации» в сочетании с открытой легализацией труда «самозанятых» [8], заёмного труда [16], деятельности «агрегаторов» и «платформ» позволяет активно закреплять и невольно «насаждать» новые формы занятости, представляющие опасность для российского государства.

Характерным признаком их явной социальной неприемлемости является отсутствие даже минимального набора мероприятий охраны труда работающих и социального страхования от профессиональных рисков.

1. Анисимов Р. И. Прекаризованная занятость в России: опыт определения основных индикаторов / Р. И. Анисимов // Социологические исследования. — 2019. — № 9. — С. 64–72. — DOI: 10.31857/S013216250006652-0
2. Крылов К. Д. Влияние новой промышленной революции на развитие трудового права и права социального обеспечения / К. Д. Крылов // Актуальные проблемы российского права. — 2019. — № 9 (106). — С. 202–206. — DOI: 10.17803/1994-1471.2019.106.9.201-206
3. Кученкова А. В. Прекаризация занятости: к методологии и методам измерения / А. В. Кученкова // Вестник РУДН. Серия: Социология. — 2019. — Т. 19. — № 1. — С. 134–143. — DOI: <https://doi.org/10.22363/2313-2272-2019-19-1-134-143>
4. Лютов Н. Л. Влияние нетипичных форм занятости на социально-экономическое развитие / Н. Л. Лютов // Уровень жизни регионов России. — 2020. — 16 (1). — С. 45–46. — DOI: 10.19181/lspr.2020.16.1.4
5. Меркушева М. В. Гибкие формы занятости: особенности применения в современных условиях / М. В. Меркушева // Экономика труда. — 2020. — 7 (5). — С. 419–438. — DOI: 10.18334/et.7.5.110071
6. Никипелова Д. В. Влияние реформ в сфере налогообложения труда на динамику неформальной занятости в России / Д. В. Никипелова // Вестник РЭУ им. Г. В. Плеханова. — 2020. — Т. 17. — № 2. — С. 103–114. — DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2413-2829-2020-2-103-114>
7. От прекарной занятости к прекаризации жизни: коллективная монография / под ред. Ж. Т. Тощенко. — Москва: Весь Мир. — 2022. — 364 с. — DOI 10.5560/4/9785777708861
8. Покида А. Н. Самозанятость на современном рынке труда / А. Н. Покида, Н. В. Зыбуновская // Социально-трудовые исследования. — 2019. — № 3 (36). — С. 18–29. — DOI: 10.34022/2658-3712-2019-36-3-18-29
9. Серёгина Л. В. Право на безопасный труд с учётом вызовов научно-технологического развития Российской Федерации / Л. В. Серёгина // Журнал российского права. — 2020. — № 6. — С. 79–94. — DOI: 10.12737/jrl.2020.068
10. Тощенко Ж. Т. Прекарная занятость — феномен современной экономики / Ж. Т. Тощенко // Социологические исследования. — 2020. — № 8. — С. 3–13. — DOI 10.31857/S013216250009904-7
11. Файнбург Г. З. Размышления о том, о чём никто никогда не знает в охране труда / Г. З. Файнбург // Охрана труда и техника безопасности в строительстве. — 2015. — № 1–2. — С. 11–18.
12. Файнбург Г. З. Защита прав трудящихся на достойный труд при правоотношениях по поводу труда, вытекающих не из трудового договора / Г. З. Файнбург // За права трудящихся. Человек труда и профсоюзы в современном мире: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. — Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2016. — 242 с.
13. Файнбург Г. З. Быстрый рост прекариата как угроза благополучия современного и будущего общества (на материалах охраны труда) / Г. З. Файнбург // Материалы VII Междунар. социол. Грушин. конф. «Навстречу будущему. Прогнозирование в социологических исследованиях». — Москва: ВЦИОМ, 2017. — URL: [https://wciom.ru/fileadmin/file/nauka/grusha2017/tezisi\\_2017.pdf](https://wciom.ru/fileadmin/file/nauka/grusha2017/tezisi_2017.pdf)
14. Файнбург Г. З. Нерешённые и нерешаемые проблемы социальной справедливости в сфере охраны труда работающих / Г. З. Файнбург, А. А. Порываев // БиОТ. — 2017. — № 3 (72). — С. 32–35.
15. Файнбург Г. З. Охватить неохваченных, защитить незащищённых / Г. З. Файнбург, А. А. Порываев // Охрана труда и социальное страхование. — 2018. — № 1. — С. 25–34.
16. Черных Н. В. Предоставление труда работников как нетипичная форма занятости / Н. В. Черных // Lexgus-sica (Русский закон). — 2019. — № 8. — С. 63–73. — DOI: 10.17803/1729-5920.2019.153.8.063-073



## ANNOTATION

## KEYWORDS

## FOR CITATION

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

## ABOUT THE AUTHORS

G. Z. Faynburg, A. A. Poryvaev  
Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

### OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH AT WORK AS A MARKER OF SOCIAL RESPONSIBILITY OF SOCIETY

The article considers ensuring the safety of the work of persons involved in the interests of the production and entrepreneurial activities of the organizer of production and thereby inevitably exposed to various risks of harm in the form of disability, and in some cases, life itself.

Since the loss of ability to work «removes» the victim from production and creates a tangible social and financial «burden» for society and the state, the latter regulates the activities of production organizers, supporting the ideas of social responsibility of business, standardization of occupational safety and health management systems, the desire for zero injuries at work and other measures to prevent cases of disability and social protection of victims at work.

In our country, such protection of workers has received its consistent implementation only in the system of occupational safety and health measures, which is mandatory for workers of the «standard» form of employment of persons working under the obligations of an employment contract with the organizer of production. Thus, the continuously emerging new «flexible» forms of «non-standard» employment, unambiguously abandoning measures to ensure the safety of the labor process, de facto and de jure manifest the social insecurity of workers, distorting for this the legalization of real socio-economic relations about labor.

Due to this, ensuring the safety and health of workers is a kind of marker of social responsibility and the acceptability of changes in socio-economic relations regarding labor, new forms of employment.

labor relations; safety and occupational safety; social protection of victims at work; «non-standard» forms of employment; employment; self-employment; socio-economic relations; working; production organizer

G. Z. Fainburg, A. A. Poryvaev. Occupational safety and health at work as a marker of social responsibility of society. Safety and labor protection. 2024; 2:19–24

Файнбург Григорий Захарович / Д-р техн. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, директор Института безопасности труда, производства и человека E-mail: faynburg@mail.ru

Порываев Андрей Анатольевич / Заместитель директора Пермского краевого центра охраны труда

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация

Grigory Z. Fainburg / Dr. Sci. (Eng. in OSH), Professor, Honored Worker of the Higher Education of the Russian Federation, Director of the Institute of Labor, Production and Human Safety

Andrey A. Poryvaev / Deputy Director of the Perm Regional Labor Protection Center

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ ФАКТОРОВ РИСКА И ЗАПОЛНЕНИЮ ОСНОВНЫХ КАРТ ПАСПОРТА ОЦЕНКИ РИСКОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ МЕХАНООБРАБОТКИ

УДК 331.101  
ББК 51.245

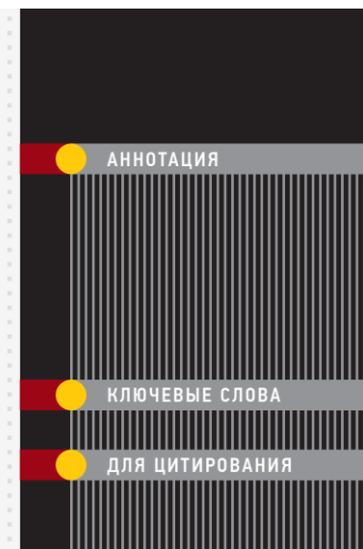
В. К. ШУМИЛИН<sup>1</sup>, А. М. ЕЛИН<sup>2</sup>, Н. М. ЛЕГКИЙ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> МИРЭА — Российский технологический университет, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Минтруда России, Москва, Российская Федерация

## РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ СЛОЖНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В работах [1–4] было обосновано и показано на ряде примеров, что для сложных опасных и вредных технико-технологических производств и оборудования оценку профессиональных рисков целесообразно проводить на основе единого документа «Правила по управлению профессиональными рисками на рабочих местах» (далее — *Правила*). Такие Правила должны быть разработаны и утверждены руководством организации с учётом рекомендаций в указанной работе [5]. Важной составной частью Правил является «Паспорт по оценке профессиональных рисков» (далее — *Паспорт*), который содержит несколько разных типовых карт для оценки разных групп рисков (с учётом



В предыдущих наших статьях в журнале «Безопасность и охрана труда» было предложено проводить оценку профессиональных рисков на основе единого документа «Типовые правила и паспорт организации по оценке профессиональных рисков». В настоящей статье приведены рекомендации по подготовке разных карт, входящих в Паспорт, при проведении работ по идентификации и при оценке факторов риска для разных технологий и оборудования механообработки. Показано, с какими формами проверочных листов, приведённых в приказе Роструда от 1 февраля 2022 г. № 20, целесообразно ознакомиться членам комиссии по оценке рисков и учесть приведённые в них сведения на этапе идентификации факторов риска. Описано, какие ещё важные факторы риска целесообразно включать в различные карты Паспорта для разных технологий механообработки.

профессиональный риск; производственный риск; типовой паспорт оценки рисков; карты оценки факторов риска в паспорте

В. К. Шумилин, А. М. Елин, Н. М. Легкий. Рекомендации по идентификации факторов риска и заполнению основных карт Паспорта оценки рисков для технологий механообработки. *Безопасность и охрана труда*. 2024;2:25–32

конкретного применяемого в организации оборудования и конкретных технологических процессов): карта № 1, карта № 2, карта № 3, карта № 4 и карта № 5. Карта № 2 может содержать от 4 до 15 (и даже больше) частных карт (карта № 2.1, карта № 2.2 и т. д.). Это позволяет более эффективно выявлять и оценивать наиболее значимые факторы травмоопасности и профессиональных рисков, точнее выбирать эффективные меры по их снижению. Содержание и структура рекомендуемых карт приведены в работах [1–4] и [7, Раздел 2].

В карте № 1 «Оценка санитарно-гигиенических условий труда и рисков для здоровья работников» рекомендуется оценивать риски воздействия вредных факторов на основании проведённой в организации специальной оценки условий труда (далее — *СОУТ*) с учётом результатов ежегодного производственного контроля и других проводимых работ. Пример карты № 1 приведён в работах [6, 7].

В карте № 2 «Оценка рисков травмоопасности оборудования, систем, рабочих мест и рабочих зон» предложено оценивать производственные и профессиональные риски при эксплуатации элементов оборудования, приборов, систем, сложных пультов управления, а также качество организации рабочих мест. Карта № 2 может содержать до 15 и более отдельных частных карт (карта № 2.1, карта № 2.2 и т. д.) со своими названиями.

Все таблицы в частных картах имеют одинаковую структуру (см. таблицу).

ФОРМА ТАБЛИЦЫ В ЧАСТНОЙ КАРТЕ

АНАЛИЗИРУЕМЫЕ ВОЗМОЖНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА на основании нормативных правовых актов (далее — НПА) и краткая их характеристика		ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ		ОЦЕНКА каждого фактора риска, $K_{ij}$	ЧТО НАДО СДЕЛАТЬ для снижения риска
№	Необходимые устройства безопасности на основании НПА	Содержание требований НПА к устройствам защиты и безопасности	Норма (пункты ГОСТа, Правил и др.)		
1	2.1	2	2.2	3	4
1					
2					
i					

Оценку рисков в частных картах общей карты №2 надо проводить с учётом требований основных НПА, которые должны быть приведены в Частях 2 и 3 Правил, и на основе методик М1, М2 и М3, которые должны быть приведены в Части 5 Правил. Более подробно структура карты №2 и содержание частных карт рассмотрены в работах [2, 3], [7, Раздел 2], а примеры заполненных частных карт в карте №2 приведены в работах [2 – 4] и книге [7, Разделы 4 и 5].

Каждая частная карта в карте №2 может содержать большое количество идентифицированных факторов риска для их оценки в зависимости от характера производства и оборудования (в частной карте может быть до 20 – 40 факторов).

В карте №3 «Оценка дополнительных факторов риска» рекомендуется оценивать дополнительные факторы риска на каждом рабочем месте и можно с учётом требований в НПА:

- провести оценку рисков от применяемых по технологии материалов;
- оценить качество стационарных площадок для обслуживания, качество смотровых площадок, люков, спусков в люки и т. п.;
- оценить качество и безопасность лестниц, проходов, проездов, трапов, полов; качество покрытия пола, ступенек и т. п.; ширину и удобство проходов, проездов и т. п. в радиусе, например, до 10 м от рабочего места;
- оценить качество и удобство расположения на рабочих местах полок, стеллажей, инструментальных тумбочек; качество содержания работниками своих рабочих мест и т. п.; можно провести дополнительный анализ организации рабочих мест (дополнительно к анализу, что был проведён в карте №2);
- оценить, где и как расположены исходные заготовки; где и как складываются готовые элементы, детали и т. п.;
- провести оценку качества средств пожаротушения, путей эвакуации;
- оценить расположение и удобство доступа к аптечкам скорой помощи.

При идентификации и оценке рисков в карте №3 надо использовать методику М1.3 в общей методике М1 (должна быть приведена в Части 5 Правил), а также методики М2 и М4, которые также должны быть представлены в Части 5 Правил организации. Примеры заполненной таблицы для такой карты №3 приведены в работах [2, 3] и таблице 2.5 в книге [7].

В карте №4 «Оценка качества СИЗ и содержания СИЗ» рекомендуется проводить оценку качества применяемых работниками средств индивидуальной защиты (далее — СИЗ); оценку того, где и как хранятся СИЗ; того, как сам работник содержит выданные ему СИЗ, даже если они не полностью соответствуют требованиям норм. При оценке качества СИЗ надо использовать рекомендации, приведённые в Правилах [8], в Единых типовых нормах [9], и методику М5, которая должна быть приведена в Части 5 Правил. Можно также использовать результаты оценки качества СИЗ, полученные в рамках СОУТ. Вариант заполненной таблицы для такой карты №4 приведён в таблице 2.6 в книге [7].

В карте №5 «Оценка качества технической документации и инструкций по ОТ; оценка подготовки работников по ОТ» рекомендуется проводить: оценку качества применяемой технической документации и инструкций по охране труда; оценку подготовки работников по охране труда. При разработке карты №5 с учётом конкретного оборудования и конкретной технологии рекомендуется принимать во внимание требования [5], Правила обучения [10], локальные нормативные акты (далее — ЛНА) организации; учитывать уже имеющуюся статистику проявления опасностей на данных участках за предыдущее время, анализ микротравм и т. п. Вариант карты №5 приведён в таблицах 2.7 и 2.8 в книге [7].

В каждую из карт (карта №3, карта №4, карта №5) надо заносить *определённую группу* идентифицированных факторов риска. В каждой карте надо предусмотреть несколько колонок:

- для записи идентифицированных факторов риска;
- для ссылок на НПА и ЛНА;
- для количественной оценки факторов риска;
- для кратких пояснений при оценке каждого фактора;
- для кратких рекомендаций по мерам снижения риска по основным выявленным факторам риска.

**Рекомендации по порядку оценки факторов риска.** Все заполненные карты паспорта оценки рисков на одно рабочее место (рабочую зону) для сложного, большого по размерам и опасного оборудования могут включать до 400 факторов риска. Оценку риска идентифицированных факторов, которые будут записаны в картах №1 – 5, рекомендуется проводить в два этапа, а оценку наиболее сложных факторов риска можно проводить и в три этапа.

На *первом этапе* можно оценить, какие из требований в НПА, записанные в таблицы карт, выполняются, и риск от таких факторов будет минимальный (т. е. использовать таблицы в картах как контрольные листы).

На *втором этапе* оценку риска по факторам, которые могут представлять опасность, можно проводить одному эксперту с использованием методики, принятой в организации. Рекомендации по выбору метода оценки риска приведены в работах [2] и [7, Раздел 2]. Это позволит выявить *по каждой карте* те факторы, которые могут создавать наибольший риск. Возможный порядок работы группы экспертов для выработки согласованного мнения приводится в Части V книги [2], в Разделе 2 книги [7] и в статье [1].

После этого (*на третьем этапе*) оценку тех факторов, которые во всех картах получили оценку «наиболее высокий риск», можно проводить группой экспертов, чтобы решить, какие из этих факторов надо снижать в первую очередь. Возможный порядок работы группы экспертов для выработки согласованного мнения приведён в книгах [2, Часть V] и [7, Раздел 2].

В конце Паспорта оценки профессиональных рисков — после всех заполненных карт — рекомендуется предусмотреть специальный пункт с подпунктами с примерным названием «Итоговая оценка уровня профессиональных рисков на рабочем месте». В нескольких подпунктах надо кратко указать наиболее значимые факторы риска по соответствующей карте (№ 1, 2, 3, 4 и 5) Паспорта со ссылками на соответствующие строки в этих картах. Помимо этого, надо кратко изложить предлагаемые первоочередные меры по снижению наиболее значимых факторов риска. Более подробный анализ результатов, приведённых в Паспорте, и основные рекомендации по снижению рисков рекомендуется представить в отчёте, который будет приложением к Паспорту.

#### **ВАРИАНТ КАРТ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА УЧАСТКАХ С НЕБОЛЬШИМ ПО РАЗМЕРУ ОБОРУДОВАНИЕМ**

Если в организации имеются небольшие по площади рабочие помещения (цех, участок цеха, лаборатория и т. п.), где размещено небольшое по размерам оборудование (и особенно типовое оборудование), то при оценке рисков на каждом рабочем месте можно использовать не много карт, а всего лишь две. В *карте № 1* можно проводить оценку рисков вредных факторов, в *карте № 2* — оценку рисков по факторам, которые могут повлечь травмы или микротравмы.

Структура карты № 1 приведена в работах [2] и [7, Раздел 3], а более подробно — в статье [6].

В *карту № 2* можно включить различные опасные факторы риска на основании рекомендаций [11 – 13], а также некоторые пункты из общих требований по организации безопасного рабочего места [14]. После этого в карту № 2 рекомендуется внести и другие идентифицированные факторы риска, в том числе и из разных НПА для конкретного оборудования. Простой вариант такой карты № 2 в виде контрольного листа для оценки факторов риска при эксплуатации оборудования для холодной обработки металлов был приведён в статье [15]. Такую таблицу из 70 пунктов (т. е. из 70 оцениваемых показателей факторов риска) в организации применяли на тех участках, где было установлено механообрабатывающее оборудование. Все факторы риска в такую таблицу были внесены подряд, не была проведена запись по разным группам факторов. По такой схеме (т. е. подряд) осуществляется запись факторов риска в одну таблицу во многих организациях. Так проводить запись факторов риска быстрее и проще, но, как показал наш анализ [1 – 4] и [6], впоследствии сложнее проводить управление рисками.

Для повышения эффективности работы по оценке рисков при использовании одной карты № 2 целесообразно идентифицированные факторы риска записывать в таблицу по группам факторов. В первом пункте в такой карте № 2 рекомендуется дать описание технологического процесса с указанием характера, места (или зоны) выполняемой работы. В следующем пункте карты № 2 надо привести список всех нормативных правовых актов и других документов, которые используются потом при заполнении строк в таблице для данного рабочего места.

В следующем пункте надо представить список тех методик, которые утверждены в данной организации для идентификации факторов риска и оценки величины этого риска. Например, это «Методика по идентификации профессиональных рисков» (М1); «Методика оценки рисков вредных факторов» (М2); «Методика

оценки рисков травмоопасности при эксплуатации оборудования, при перемещении по территории и т. д.» (М3); «Методика оценки качества СИЗ и содержания СИЗ» (М4) и другие методики.

Основным в такой простой карте № 2 будет следующий пункт — «Идентифицированные опасности и оценённые профессиональные риски». В этом пункте надо привести таблицу, колонки и строки в которой заполняются членами комиссии по оценке профессиональных рисков в данной организации. Факторов риска может быть много, поэтому вносить в таблицу их надо по группам. Пример формы такой таблицы приведён в книге [7, Раздел 2].

Рекомендуется записывать идентифицированные факторы риска по следующим группам:

- группа 1 «Оценка рисков травмоопасности оборудования, систем, рабочих мест и рабочих зон»;
  - группа 2 «Оценка дополнительных факторов риска в пределах рабочего места и вокруг этого рабочего места (в пределах до ... метров)»;
  - группа 3 «Оценка качества выданных СИЗ и оценка качества их содержания»;
  - группа 4 «Оценка качества технической документации и инструкций по ОТ и оценка подготовки работников по ОТ»;
  - группа 5 «Оценка возможных стрессов на работе и рисков от стрессов у работников» (оценку рекомендуется проводить на основании Приложения 5 в рекомендациях [11] и Приложений 6, 8 в методических рекомендациях [16]).
- В последнем пункте карты № 2 — «Итоговая оценка уровня профессиональных рисков на рабочем месте» — целесообразно представить краткие выводы.

При проведении работ по идентификации и оценке профессиональных и производственных рисков в конкретной организации на рабочих местах в цехах и на участках, где установлено, например, различное механообрабатывающее оборудование, можно выбирать, на каких рабочих местах лучше проводить оценку на основе Паспорта с несколькими картами, а на каких рабочих местах достаточно заполнить две карты (карту № 1 и карту № 2 с пунктами).

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЧЁТУ СПИСКОВ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ РОСТРУДА ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ФАКТОРОВ РИСКА**

При идентификации факторов риска и составлении в конкретной организации своих карт (проверочных листов и т. п.) для оценки профессиональных рисков на конкретных рабочих местах рекомендуется проверить, входят ли эти рабочие места и технологические объекты в тот список, который приведён в приказе Роструда [17]. В соответствии с этим приказом сотрудники Федеральной службы по труду и занятости готовят формы своих проверочных листов со списком контрольных вопросов для разных технологических процессов, которые приведены в этом объёмном списке. Такие проверочные листы на основании этого приказа применяют в целях снижения рисков причинения вреда (ущерба) на объектах контроля и оптимизации проведения контрольных (надзорных) мероприятий.

Если в конкретной организации имеются рабочие места, которые входят в список, приведённый в пункте 1 приказа [17], рекомендуется в одном из Приложе-

ний [17] найти соответствующую форму проверочного листа (со списком контрольных вопросов) и постараться включить ряд важных вопросов из этого списка в свои карты (или же иной документ, где будут указаны факторы риска для их оценки). Затем уже в своём документе по оценке рисков (проверочном листе, нескольких картах и т. п.) рекомендуется оценить риск и по данным позициям (в соответствующих строках одной из карт). Это позволит учесть больше факторов риска, лучше подготовиться к возможной проверке инспекторами Роструда.

### **АНАЛИЗ И УЧЁТ СВЕДЕНИЙ В ПРИКАЗЕ РОСТРУДА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ МЕХАНООБРАБОТКИ**

Членам комиссий по оценке профессиональных рисков в организациях на этапе идентификации факторов риска для объектов и оборудования механообработки целесообразно ознакомиться со следующими формами проверочных листов (и содержанием этих форм), которые приведены в приказе Роструда [17]:

- 1 — по обеспечению соответствующих требованиям охраны труда условий труда на каждом рабочем месте согласно Приложению № 24;
- 2 — по регулированию труда лиц, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, согласно Приложению № 31;
- 3 — по проверке выполнения требований охраны труда при эксплуатации электроустановок согласно Приложению № 43;
- 4 — по проверке выполнения требований охраны труда при обработке металлов согласно Приложению № 45;
- 5 — по проверке выполнения требований охраны труда при работах с инструментом и приспособлениями согласно Приложению № 52;
- 6 — по проверке выполнения требований охраны труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования согласно Приложению № 56;
- 7 — по проверке выполнения требований охраны труда при строительстве, реконструкции и ремонте согласно Приложению № 59.

Во всех этих Приложениях указываются соответствующие разделы и пункты тех НПА, которые инспекторы Роструда берут за основу при составлении своих проверочных листов. Так, в Приложении № 45 [17] в колонках таблицы везде даются ссылки на Правила по охране труда при обработке металлов [18] и на пункты этих Правил. Аналогично в других Приложениях указываются ссылки на соответствующие пункты других НПА.

По этим ссылкам *рекомендуется выписать* из таблиц соответствующих Приложений и сформировать для себя всю необходимую информацию, которая имеет отношение к соответствующему механообрабатывающему оборудованию (к роботизированным комплексам, конкретным станкам и т. п.). Потом надо внести необходимые (выбранные) факторы риска в колонки своих карт для дальнейшего анализа и оценки риска. Следует иметь в виду, что в Приложении 45 [17] и в Приложении 52 [17] кроме требований к технологиям механообработки приведены ещё требования к литейным технологиям и оборудованию, кузнечнопрессовому оборудованию, разным видам нагрева и термообработки и т. д. Все эти требования в проверочных листах также рекомендуется использовать, оценивая риски при эксплуатации соответствующего оборудования.

По такой же схеме следует действовать и при проведении работы по оценке рисков для другого оборудования (автотранспорт, железнодорожный транспорт, пищевая промышленность и т. д.).

Сведения из соответствующих приложений приказа Роструда [17] рекомендуется заносить в карты № 2 — 5 не сразу, а записать их сначала в специальные промежуточные таблицы для дальнейшего анализа и использования применительно к определённому оборудованию. Наш анализ показал, что из таких промежуточных таблиц будет намного проще и удобнее распределять разные факторы риска по соответствующим картам № 2 — 5 и разным частным картам в карте № 2. Примеры заполненных промежуточных таблиц, подготовленных на основании Приложения 45 [17], приведены в монографии [7] — это таблицы 4.1 и 4.2, где указаны абзацы и пункты из Правил № 887н [18] для станков и автоматизированных систем. Примеры заполненных промежуточных таблиц, подготовленных на основании Приложения 52 [17], также приведены в монографии [7] — это таблица 4.3, где указаны абзацы и пункты из Правил № 835н [19]. Основное количество факторов риска из этих таблиц надо будет распределять в основном в несколько частных карт, которые входят в карту № 2 и карту № 3. Несколько факторов надо занести в карту № 5.

По аналогичной схеме рекомендуется создавать промежуточные заготовки в виде таблиц и для другого инструмента, который может использоваться в конкретной организации. Например, это может быть инструмент с приводом от двигателя внутреннего сгорания (пункты 75 — 106 Правил № 835н [19]) или гидравлический инструмент (пункты 107 — 112 Правил № 835н [19]).

При оценке профессиональных рисков при работе с инструментом и при разработке мер по снижению выявленных рисков также надо учитывать, что ручной инструмент — как немеханизированный, так и механизированный — должен соответствовать требованиям технических регламентов [20, 21]. На это есть ссылки в пункте 3 Приложения 52 [17] и Правилах № 835н [19]. Часть требований Правил [18, 19] для разных технологий и оборудования механообработки, выполнение которых будут проверять представители Роструда, следует учитывать при подготовке инструкций по охране труда для работников.

### **АНАЛИЗ И УЧЁТ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА В ПРИКАЗЕ РОСТРУДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И РАБОЧИХ МЕСТ**

В приказе Роструда [17] приведены те требования для производственных помещений и рабочих мест, которые инспекторы Роструда будут проверять в организациях. Эти требования также рекомендуется выписать в отдельную промежуточную таблицу. Основные требования к производственным зданиям и помещениям приведены в пунктах 10 — 15 Правил [18] и в этих же пунктах Правил [19]. Основные требования к организации рабочих мест приведены в пунктах 16 — 23 Правил [19].

Эти требования (уже как идентифицированные факторы риска) рекомендуется также внести в соответствующие строки своих карт для оценки рисков. Основную часть требований рекомендуется занести в строки карты № 3, а часть требований — в строки карты № 5. В книге [7] содержание большинства этих требований из Правил [18, 19] для помещений и рабочих мест приведено в таблице 4.4.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОСНОВНЫЕ НПА ПО ОХРАНЕ ТРУДА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ МЕХАНООБРАБОТКИ ПРИ ОЦЕНКЕ РИСКОВ

Все государственные НПА в области механообработки должны быть указаны в Части 2 (Разделе 2) Правил организации по управлению профессиональными рисками (подробно о рекомендуемых нами Правилах организации написано в работах [2 – 4, 7]). Помимо этого, в Части 2 (Разделе 2) Правил организации следует записать и локальные нормативные акты организации по механообработке. С учётом конкретного механообрабатывающего оборудования при идентификации факторов риска выбираются необходимые пункты требований в НПА и ЛНА, которые впоследствии записываются в соответствующие колонки и строки в картах № 2 – 5. Также необходимо учесть те требования в НПА, которые будут проверять представители Роструда (см. выше).

Ниже приводятся основные НПА по механообработке (по обработке металлов резанием), в которых прописаны требования охраны труда к помещениям для цехов и участков, оснащённых разными металлообрабатывающими станками, роботами и т. п.; требования к элементам оборудования и системам управления. Ради сокращения объёма страниц статьи в некоторых случаях приводятся только обозначения НПА без их названий или приводится неполное название:

- ГОСТ 12.2.009 – 99. Станки металлообрабатывающие. Требования безопасности;
- ГОСТ 12.2.072 – 98. Роботы промышленные, роботизированные технологические комплексы и участки;
- ГОСТ 12.3.025 – 80; ГОСТ 12.2.029 – 88;
- ГОСТ 21021 – 2000. Устройства числового программного управления;
- ГОСТ 20999 – 83. Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Кодирование информации управляющих программ;
- ГОСТ 26642 – 85. Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками;
- Правила по охране труда при обработке металлов (Правила № 887н; пункт 18 в списке литературы);
- Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями (Правила № 835н; пункт 19 в списке литературы);
- ОНТП 14 – 93. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие сборочные цехи;
- ОНТП 10 – 99. Нормы технологического проектирования для предприятий машиностроения. Определение категорий (классификация) помещений и зданий предприятий по взрывопожарной и пожарной опасности. Противопожарные требования;
- ГОСТ 12.2.062 – 81. Оборудование производственное. Ограждения защитные;
- ГОСТ 12.2.061 – 81; ГОСТ 12.2.003 – 91;
- ПОТ РО-14000-002 – 98. Положение. Обеспечение безопасности производственного оборудования;
- ГОСТ EN 12417 – 2016. Межгосударственный стандарт. Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие;
- ГОСТ 12.2.049 – 80. ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования;

- ГОСТ 12.2.032 – 78. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования; ГОСТ 12.2.033 – 78. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования;
- ГОСТ 12.4.040 – 78. Органы управления производственным оборудованием;
- ГОСТ 12.3.028 – 82. Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности.

На этапе работ по идентификации профессиональных рисков *при эксплуатации обрабатывающих центров* рекомендуется изучить и учесть факторы риска, приведённые в Разделе 4 «Перечень существующих опасностей» (таблица 1) в ГОСТ EN 12417 – 2016 [22]. Широкая область опасностей в обрабатывающих центрах создаётся не в последнюю очередь из-за широкого использования станков с вращающимся инструментом и заготовок, закрепляемых для общей холодной обработки металлов резанием. В ГОСТ EN 12417 – 2016 указано, что особую важность представляет защита обслуживающего и иного персонала от контакта с движущимся режущим инструментом, от попадания между инструментальным магазином и шпинделем во время смены механического инструмента при высоком числе оборотов шпинделя, а также от быстро движущихся заготовок.

*Риск надо оценивать* как для предусмотренного доступа к станку со всех сторон, так и для неожиданного пуска. Поскольку доступ в опасную зону может потребоваться как обслуживающему, так и другому персоналу, то риски распознаются с учётом тех опасностей, которые могут возникнуть при различных условиях на протяжении жизненного цикла станка (например, при вводе в эксплуатацию, наладке, производстве, техническом обслуживании, ремонте и выводе из эксплуатации). Оценка риска *включает* также анализ воздействия неполадок в системе управления.

Если при транспортировке заготовки предусматриваются механические устройства, то и они могут привести к опасной ситуации при загрузке/выгрузке, а также при установке и обработке этой заготовки; следует оценить риск при работе с подвесным пультом управления. Полное закрытие рабочей зоны посредством изолирующего защитного устройства может быть выполнено только на маленьких станках. На больших станках, применяемых для обработки заготовок с широким диапазоном форм, персонал необходимо защищать другими средствами (и оценивать надёжность такой защиты). Все эти сведения также учитываются при идентификации и оценке факторов риска.

При идентификации факторов риска рекомендуется учесть и сведения в пункте 7.2 Раздела 7 ГОСТ EN 12417 – 2016 о том, какие требования и данные должны быть включены в Руководство по эксплуатации каждого станка (подобных требований указано более 20). Необходимые требования для конкретного оборудования целесообразно занести в колонки 2 и 3 в карте № 5 и с учётом этого проводить оценку качества применяемых инструкций и руководств для такого оборудования в организации.

Варианты формы карт № 2, 3, 4 и 5 для заполнения приведены в Части V и Части VII монографии [2], в статьях [3, 4], а также в Разделе 2 монографии [7]. Как было отмечено выше, *часть* идентифицированных факторов риска из разных НПА следует затем занести в колонку 2 (в соответствующие строки) карты № 2; *часть* идентифицированных факторов риска надо занести в колонки 2 и 3 в карте № 3; а остальные факторы — в колонки 2 и 3 карты № 5.

## ДРУГИЕ ВАЖНЫЕ НПА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И СНИЖЕНИЯ РИСКОВ ПРИ МЕХАНООБРАБОТКЕ

Ниже указаны дополнительные НПА, которые также следует учитывать и использовать для управления профессиональными и производственными рисками на участках и в цехах, где применяется механообрабатывающее оборудование. В этих НПА приводятся требования и нормы по электробезопасности, по пожарной безопасности в помещениях при нормальной работе оборудования и при возможных чрезвычайных ситуациях; нормы по эргономическим характеристикам оборудования и для пультов управления; требования по защите оборудования от попадания на элементы пыли, влаги и т. д.; требования по цветам безопасности (для самых разных элементов оборудования и для знаков безопасности).

Это следующие дополнительные важные НПА:

1. ГОСТ 14254 – 15. Межгосударственный стандарт. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);
2. ГОСТ IEC 61140 – 2012. Защита от поражения электрическим током. Общие положения для электроустановок и электрооборудования;
3. ГОСТ 12.2.007.0 – 75. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
4. ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е изд. Глава 7. Требования к оборудованию);
5. ГОСТ 12.1.019 – 2017. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
6. ГОСТ 12.2.091 – 2012. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования;
7. ПБ 03-576 – 03. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением;
8. СП 26.13330.2012. Свод правил. Фундаменты машин с динамич. нагрузками;
9. ГОСТ 12.4.026 – 2015. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная;
10. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
11. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы;
12. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности;
13. СП 4.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям;
14. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы, правила проектирования;
15. СП 7.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования;
16. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования эксплуатации;
17. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности;
18. ГОСТ 12.3.020 – 80. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности;
19. ГОСТ 34428 – 2018. Системы эвакуационные фотолюминесцентные.

Видно, что государственных НПА, требования которых надо постараться проанализировать и учесть, достаточно много. Но к этому могут добавиться ещё и ЛНА организаций. Чтобы более полно и качественно учитывать основные требования НПА при идентификации факторов риска и затем быстрее размещать идентифицированные факторы риска в соответствующие карты предлагаемого Паспорта по оценке профессиональных и производственных рисков, целесообразно создавать в организациях свои электронные справочные системы на основании тех НПА и ЛНА, которые будут внесены в Часть 2 (Раздел 2) рекомендуемых Правил по управлению профессиональными рисками. С помощью подобных систем проще будет выбирать необходимые факторы риска для размещения их в строках карт и последующей оценки величины риска.

При оценке величины риска по каждому из факторов, размещённых в таблицах частных карт карты № 2, рекомендуется учитывать сведения о травмоопасности различных механизмов механообрабатывающего оборудования, полученные в разных организациях на основе анализа статистических данных о несчастных случаях среди станочников. Ряд таких сведений приведён в главе 24 монографии [2]. Было установлено, что наиболее опасны следующие факторы: поражение электрическим током, травмирование режущим инструментом станков или элементами передаточных механизмов. Наиболее вероятно травмирование режущим инструментом станков (фрезы, свёрла, абразивные круги и др.), а тяжесть поражения самой высокой будет от действия электрического тока. Если условно принять за единицу величину риска поражения электрическим током, то риски травмирования будут примерно следующими:

- режущим инструментом станков (фрезы, свёрла, абразивные круги и др.) — 0,81 – 0,82;
- элементами передаточных механизмов (ходовые винты и валики, цепные, ременные, зубчатые и другие передачи) — 0,62 – 0,63;
- вращающимися станочными приспособлениями (патроны, поводки, планшайбы и др.) — 0,5 – 0,51.

Эти и другие статистические данные можно использовать при оценке уровней безопасности действующего или приобретаемого металлообрабатывающего оборудования, при выборе мер защиты, а также при планировании профилактических работ.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ ЧАСТНЫХ КАРТ В КАРТЕ № 2

*Вариант частной карты № 2.1 «Наличие и надёжность ограждений и знаков безопасности» с заполненными колонками 1 – 3 (на 61 фактор) для последующей оценки риска этих опасностей для разных станков и роботов приведён в таблице 4.9 в монографии [7]. При заполнении строк использованы ГОСТ 12.2.072 – 98, ГОСТ 12.2.009 – 99, ГОСТ 12.2.062 – 81. Этот вариант можно использовать как основу, а потом (с учётом конкретного оборудования) убирать часть факторов и вносить свои факторы для оценки риска. Так, для станков расточной группы надо добавить требования из пункта 14.3 ГОСТ 12.2.009 – 99, для станков фрезерной группы — требования из пункта 14.4, для станков строгальной, долбежной и протяжной групп — требования из пункта 14.5, для других групп станков — соответственно требования из пунктов 14.6 – 14.12.*

Дополнительно рекомендуется записать те требования, которые указаны в проверочных листах Роструда [17] и Правилах № 887н [18]. Помимо этого, рекомендуется включить требования из ПОТ РО-14000-002 – 98 и ГОСТ EN 12417 – 2016 [22], а также включить ряд требований из отменённых ПОТ РМ 006 – 97 «Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов» (документ можно использовать в организациях в качестве ЛНА). Некоторые факторы риска из этих Правил для их учёта и оценки приведены в таблице 4.7 книги [7]. Название частной карты № 2.1 может быть и несколько иным, например «Наличие и надёжность ограждающих и защитных устройств».

*Частная карта № 2.2* может быть названа «Спецкарта для станка...». В колонки 1 – 3 такой карты следует заносить факторы риска (из НПА), присущие именно данному оборудованию и системе управления.

*Вариант частной карты № 2.3* «Оценка системы общего и местного освещения рабочих мест» с заполненными колонками 1 – 3 (на 32 фактора) для последующей оценки риска этих опасностей для разных станков и роботов приведён в таблице 4.10 в книге [7].

*Оценка риска систем ЧПУ-станков и РТК.* Можно использовать частную карту № 2.4 и назвать её «Оценка надёжности блокировок, выключателей и УЧПУ». Если в организации будет принято решение оценивать риски от сбоя блокировок и выключателей в частной карте № 2.1 или 2.2 «Спецкарта», частную карту № 2.4 можно назвать «Соответствие УЧПУ оборудования требованиям норм». Факторы риска для колонки 2 такой частной карты № 2.4 (для последующей оценки величины риска) следует брать из ГОСТ 21021 – 2000 и ГОСТ 26642 – 85 (см. выше). Также надо будет учесть сведения, которые приведены в таблицах 1 и 2 в ГОСТ EN 12417 – 2016 [22]: в таблице 1 — пункт 14 «Отказ систем управления», в таблице 2 — тот же пункт 14 (колонки «Требования безопасности и защитные меры» и «Способ установления соответствия»).

*При работе с частной картой № 2.5* «Безопасность гидро- и пневмосистем» (если в оборудовании есть эти системы) в колонку 2, кроме других требований, рекомендуется внести требования безопасности к системам пневмо- и гидроприводов, обозначенные в разделе 2 ГОСТ 12.2.029 – 88 «Приспособления станочные. Требования безопасности» (смотреть пункт 2.3 «Требования к пневмо- и гидроприводам зажимных устройств приспособлений»).

*В частную карту № 2.6* «Оценка электробезопасности» в колонку 2 рекомендуется записать для проверки выполнения пункты 49 – 55, приведённые в таблице 4.7 в книге [7]. Эти факторы риска были приведены в отменённом ПОТ РМ 006 – 97 (смотреть пункты 6.9.2, 6.9.3, 6.9.9, 6.9.10, 6.9.14 и 6.9.16). Также следует внести все требования из Раздела 13 (пункты 13.3, 13.4, 13.6) ГОСТ 12.2.009 – 99 и проверить их выполнение (оценить риски). После этого можно записать ряд других факторов. Некоторые факторы риска можно взять из аналогичных заполненных частных карт для другого оборудования, например, в работах [2 – 4].

*В частную карту № 2.7* «Оценка эргономических характеристик оборудования и организации рабочего места» в колонку 2 (кроме других идентифицированных факторов) нужно внести требования, приведённые в Разделе 5 ГОСТ 12.2.009 – 99

(пункт 5.2 «Средства и органы управления»). В факторы риска для последующей их оценки (с учётом конкретного типа оборудования) надо также включить требования к органам управления станочными приспособлениями, которые указаны в Разделе 2 ГОСТ 12.2.029 – 88 «Приспособления станочные» (смотреть пункт 2.2. «Требования к органам управления»); в ГОСТ 12.2.049 – 80, ГОСТ 12.2.032 – 78, ГОСТ 12.2.033 – 78 и ГОСТ 12.4.040 – 78.

Если на технологических участках нет систем с водой и паром, систем газоснабжения оборудования, такие частные карты не оформляются и следующая частная карта будет иметь номер 8.

*Подготовка частной карты № 2.8* «Оценка безопасности инструментов и приспособлений». Для разных технологий механообработки это важный элемент работы по оценке профессиональных рисков. За основу факторов риска, которые надо записать в колонку 2 частной карты № 2.8, целесообразно взять сведения, приведённые в таблице 4.3 книги [7] (эта таблица составлена на основании проверочных листов Роструда). В факторы риска для последующей их оценки также рекомендуется включить требования, приведённые в ГОСТ 12.2.009 – 99 из Раздела 6 (смотреть пункт 6.8 «Требования к устройствам для перемещения, установки и закрепления заготовок и инструмента»). Или эти требования можно представить отдельными строками в частной карте № 2.2 «Спецкарта», но важно их учесть. Также в факторы риска для последующей их оценки (с учётом конкретного типа оборудования) следует включить требования к приспособлениям, указанные в ГОСТ 12.2.029 – 88 «Приспособления станочные. Требования безопасности». После этого рекомендуется добавить другие факторы из других НПА и ЛНА, а также учесть имевшие место в организациях травмоопасные случаи при использовании инструментов и приспособлений.

При наличии на технологических участках в организации различных транспортных систем и подъёмных устройств можно оформить отдельную частную карту «Безопасность транспортных систем и подъёмно-транспортных устройств». Рекомендуется учесть требования ГОСТ 12.3.020 – 80.

*При работе с частной картой «Пожарная безопасность»* рекомендуется учесть требования ГОСТ 12.3.025 – 80 (Раздел 2, пункты 2.3 и 2.4), а также ОНТП 10 – 99 для конкретного оборудования.

Также часть факторов риска пожарной опасности надо занести в таблицу карты № 3 и провести оценку риска этих факторов. Для записи в карту № 3 факторы риска рекомендуется выбирать на основании требований НПА, что были приведены выше: СП 12.13130.2009, СП 1.13130.2020, СП 3.13130.2009, СП 4.13130.2009, СП 5.13130.2009, СП 9.13130.2009, ГОСТ 12.4.026 – 2015 и ГОСТ 34428 – 2018. На этапе оценки рисков и этапе принятия решений о снижении рисков пожарной опасности рекомендуется использовать сведения из Разделов 3 и 4 пособия [23] и из нескольких приложений этого пособия.

*На этапе работ по снижению величины выявленного риска* необходимо изучить и учесть рекомендации из Раздела 5 «Требования безопасности и/или меры защиты» (таблица 2) и Раздела 7 «Информация для пользователя» ГОСТ EN 12417 – 2016.

1. Шумилин В. К. О порядке проведения оценки профессиональных рисков на основе типового паспорта / В. К. Шумилин, А. М. Елин, В. Б. Лившиц // БиОТ. — 2021. — № 1. — С. 5–9.
2. Современные подходы по организации и проведению работ по оценке и снижению профессиональных и производственных рисков: монография / Н. М. Легкий, В. К. Шумилин, А. М. Елин. — Москва: ОнтоПринт, 2021. — 512 с.
3. Шумилин В. К. Пример проведения работ по реконструкции участков трубного цеха с учётом требований по охране труда и оценки профессиональных и производственных рисков / В. К. Шумилин, А. М. Елин, Н. М. Легкий // БиОТ. — 2022. — № 1. — С. 58–72.
4. Шумилин В. К. Оценка производственных и профессиональных рисков на участке трубоэлектросварочных станков при реконструкции участков цеха / В. К. Шумилин, А. М. Елин, Н. М. Легкий // БиОТ. — 2023. — № 1. — С. 40–57.
5. Основные требования к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем (утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 772н).
6. Шумилин В. К. Рекомендуемый порядок проведения работ по сохранению на длительное время высокой работоспособности работников / В. К. Шумилин, А. М. Елин, Н. М. Легкий // БиОТ. — 2023. — № 3. — С. 22–26.
7. Легкий А. М. Рекомендуемый порядок проведения работ по управлению профессиональными рисками на основе Правил организации: монография / Н. М. Легкий, В. К. Шумилин, А. М. Елин. — Москва: Эдитус, 2023. — 340 с.
8. Правила обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами (утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 766н).
9. Единые типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств (утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 767н).
10. Правила обучения по охране труда и проверке знания требований по охране труда (утв. постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464).
11. Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков (утв. приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926).
12. Примерное положение о системе управления охраной труда (утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н).
13. Рекомендации по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей (утв. приказом Минтруда России от 31.01.2022 № 36).
14. Общие требования к организации безопасного рабочего места (утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 774н).
15. Шубенко Л. В. Методика контроля и оценки рисков на предприятии / Л. В. Шубенко // Справочник специалиста по охране труда. — 2008. — № 11. — С. 28–38.
16. Оценка риска профессионального стресса и меры его профилактики: методические рекомендации. — Москва: ФГБНУ «НИИ медицины труда им. акад. Н. Ф. Измерова», 2022. — 115 с.
17. Формы проверочных листов (списков контрольных вопросов) для осуществления федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права (утв. приказом Роструда от 01.02.2022 № 20, в ред. приказов от 27.01.2023 № 19; от 21.08.2023 № 180 и от 16.02.2024 № 31).
18. Правила по охране труда при обработке металлов (приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 № 887н).
19. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями (приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.11.2020 № 835н).
20. ТР ТС 010/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (принят решением Комиссии ТС от 18.10.2011 № 823, с изм. от 16.05.2016).
21. ТР ТС 004/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (принят решением Комиссии ТС от 16.08.2011 № 768, с изм. от 09.12.2011).
22. ГОСТ EN 12417–2016. Межгосударственный стандарт. Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие.
23. Легкий Н. М. Безопасность жизнедеятельности. Снижение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций / Н. М. Легкий, В. К. Шумилин, С. М. Кривенцов. — Москва: Эдитус, 2023. — 552 с.



V. K. Shumilin<sup>1</sup>, A. M. Elin<sup>2</sup>, N. M. Legky<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MIREA — Russian Technological University, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> All-Russian Research Institute of Labor of the Ministry of Labor of Russia, Moscow, Russian Federation

#### RECOMMENDATIONS ON THE IDENTIFICATION OF RISK FACTORS AND ON FILLING OUT THE MAIN RISK ASSESSMENT PASSPORT CARDS FOR MACHINING TECHNOLOGIES

In our previous articles in the journal «Occupational Safety and Health», it was proposed to conduct an assessment of occupational risks based on a single document «Standard rules and passport of an organization for the assessment of occupational risks». This article provides recommendations for the preparation of various Cards included in the passport when carrying out identification work and assessing risk factors for different machining technologies and equipment. It is shown which forms of the checklists given in Rostrud's order No. 20 dated February 1, 2022, it is advisable for members of the risk assessment commissions to familiarize themselves with and take into account the information provided in them at the stage of identification of risk factors. It is shown which other important risk factors should be included in different passport cards for different machining technologies.

occupational risk; industrial risk; standardpassport of risk assessment; risk factor assessment cards in the passport

V. K. Shumilin, A. M. Elin, N. M. Legky. Recommendations on the identification of risk factors and on filling out the main risk assessment Passport cards for machining technologies. Safety and labor protection. 2024;2:25–32

Шумилин Владимир Константинович / Доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная экология техносферы» МИРЭА — Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация

E-mail: shumilin\_vk@mail.ru

Елин Альберт Максимович / Д-р экон. наук, канд. социол. наук, доцент, научный консультант ФГБУ «Всероссийский НИИ труда» Минтруда России, г. Москва, Российская Федерация

E-mail: elin\_am@vcot.info

Легкий Николай Михайлович / Профессор, д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Инженерная экология техносферы» МИРЭА — Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация

E-mail: legki@mirea.ru

Vladimir K. Shumilin / Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor of the Department «Engineering Ecology of the Technosphere», MIREA — Russian Technological University, Moscow, Russian Federation

Albert M. Elin / Dr. Sci. (Economics), Cand. Sci. (Sociology), Associate Professor, Scientific Consultant, the All-Russian Research Institute of Labor of the Ministry of Labor of Russia, Moscow, Russian Federation

Nikolai M. Legky / Professor, Dr. Sci. (Tech.), Head of the Department «Engineering Ecology of the Technosphere», MIREA — Russian Technological University, Moscow, Russian Federation

# СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

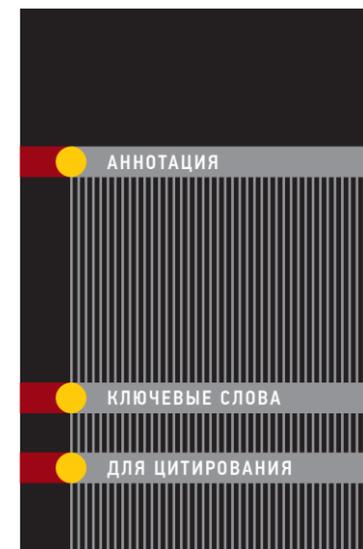
Н. Л. ВИШНЕВСКАЯ, А. Л. ДОЛИНОВ, А. Е. ШЕВЧЕНКО

ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Российская Федерация

331.45  
ББК 51.24

## ВВЕДЕНИЕ

Значительный вклад в повышение производительности труда и сохранения здоровья работника вносит эргономика рабочего места. Предлагается рассмотреть вопрос о необходимости учёта эргономических особенностей рабочего места при специальной оценке условий труда. Данная работа выполнена для отдела технического контроля (*галея* — ОТК) механического цеха крупного промышленного предприятия. Персонал ОТК проводит оценку качества выпускаемой продукции с помощью измерительных приборов с высокой точностью. Основными средствами измерения и контроля являются: штангенциркуль, микрометр, стенкомер (или толщиномер), угломер, радиусные шаблоны, индикаторы часового типа, контрольные приборы, щупы и лекальные линейки, контрольные плиты.



Создание безопасных условий труда и гигиены необходимо для сохранения здоровья и работоспособности — от этого во многом зависит производительность труда. Весомый вклад в повышение производительности труда и сохранение здоровья работника вносит эргономика рабочего места. Предлагается рассмотреть вопрос о необходимости учёта эргономических особенностей рабочего места при специальной оценке условий труда. Правильная эргономическая организация рабочего места повышает производительность труда сотрудника на 15–25%. Известными исследованиями [12–17] доказано, что при соблюдении эргономических норм рабочего места в положениях «сидя» и «стоя» экономится около 30% рабочего времени, в то время как существующие методические рекомендации [18] настоятельно требуют ревизии.

эргономика; рабочее место; специальная оценка условий труда; здоровье; работоспособность

Н. Л. Вишневская, А. Л. Долинов, А. Е. Шевченко. Современные проблемы эргономического обеспечения рабочих мест. Безопасность и охрана труда. 2024;2:33–36

## АНАЛИЗ ЭРГОНОМИКИ РАБОЧЕГО МЕСТА НА ПРИМЕРЕ РАБОТНИКОВ ОТК

Рабочая поза контролёра предполагает нахождение в неудобном положении до 25% рабочей смены: работа с поворотом туловища, неудобное размещение ног, необходимость удержания рук на весу. Деятельность этого контингента специалистов детально не исследована, поэтому способы оптимизации условий труда не обоснованы. При этом известно, что правильная эргономическая организация рабочего места повышает производительность труда и экономит рабочее время [3].

Следует отметить, что в действующих современных нормативных документах по специальной оценке условий труда вопросы эргономического обеспечения рабочих мест не нашли должного отражения и не входят в перечень обязательных процедур. Но, по нашему мнению, присвоение класса условий труда без должной эргономической оценки рабочего места нельзя считать оправданным [1, 2, 4–8]. Возможно, данное обстоятельство связано с отсутствием единого обоснованного подхода к эргономической оценке рабочего места, поэтому многие исследователи пользуются удобными для выполнения их работы методами [9–11]. Существующие методические рекомендации [18] настоятельно требуют ревизии.

Особенностью труда контролёров является работа на двух типах рабочих мест — *стационарном* (в отделе технического контроля) и *нестационарном* (непосредственно в цехе у станков с числовым программным управлением, где время пребывания специалиста составляет от трёх до пяти часов в течение 12-часовой рабочей смены). Приёмка деталей осуществляется на рабочих местах станочников с ЧПУ. Контролёр приспособливает своё рабочее место к условиям труда работников, поэтому принимает вынужденную, неудобную позу в положении «стоя». Измерение деталей производится в нижней, менее удобной зоне (ниже 1000 см) на приспособленном пространстве (*рис. 1*).

Выполненные оценки и расчёты условий труда контролёров на нестационарных рабочих местах показали отклонения эргономических параметров от стандарта в положении «стоя», что может провоцировать ошибочность измерений, развитие утомления и снижение работоспособности.

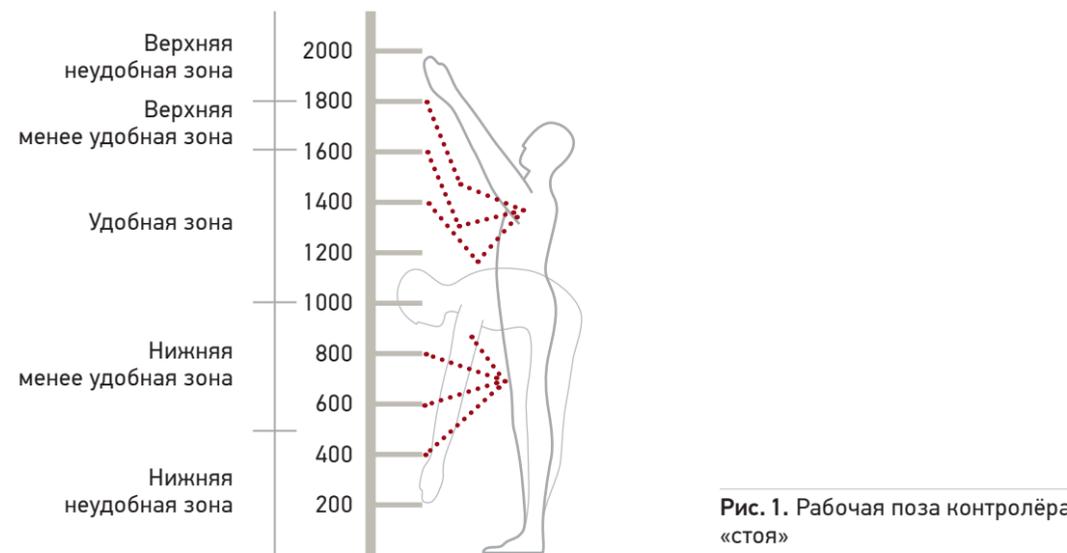


Рис. 1. Рабочая поза контролёра «стоя»

График работ специалистов ОТК составляет 4/4. Персонал отдела технического контроля представлен только женским контингентом. Регламентированные перерывы в течение рабочих смен не предусмотрены, поэтому у персонала развивается утомление в связи с длительной напряжённой трудовой деятельностью, ответственной работой, вынужденной рабочей позой «сидя» [12, 13]. Не отработана методика проведения регламентированных перерывов. В процессе напряжённого труда, требующего высокой точности измерений, у контролёров развивается утомление, снижается работоспособность и на фоне развития синдрома монотонии могут быть ошибочно восприняты сигналы и действия [14, 15].

Помимо этого, двенадцатичасовой график работы требует приспособления человеческого организма к сдвигам фаз бодрствования, сна и может приводить к нарушению циркадных ритмов. Однако современными исследованиями установлено: чем дольше продолжается работа по ночам, тем отчётливее формируются нарушения, что опровергает гипотезу об адаптации к ночной работе, а хроническое нарушение циркадных ритмов организма повышает риск онкологических, сердечно-сосудистых, обменных и инфекционных заболеваний [16, 17].

Большую часть рабочей смены контролёр проводит на стационарном рабочем месте в ОТК (рис. 2), оснащённом компьютером, где осуществляются измерения

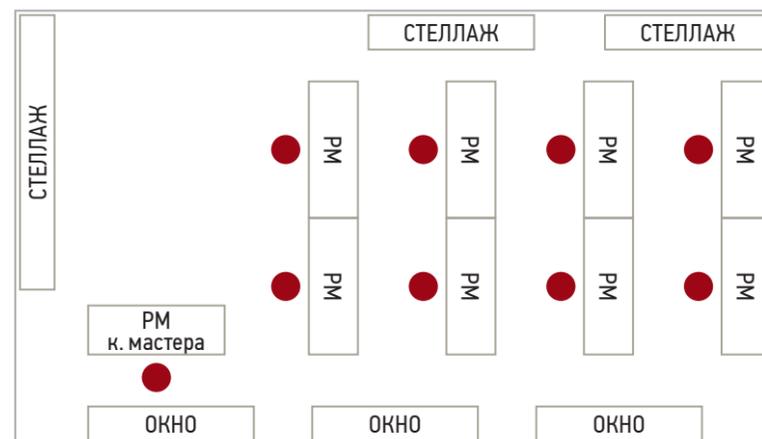


Рис. 2. Помещение ОТК и размещение рабочих мест

и работа с технологической документацией. Проведение измерений в течение всей рабочей смены требует определённых микроклиматических условий ради обеспечения технологической точности замеров. Главное условие правильности замеров — низкая относительная влажность воздуха — 20%. Это обстоятельство формирует неблагоприятный микроклимат в помещении и может приводить к сухости кожных покровов и слизистых оболочек (в том числе конъюнктивы глаза) организма работающих.

Таким образом, имеются явные противоречия между требованиями технических регламентов проведения измерений и гигиеническим нормативом СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и/или безвредности для человека факторов среды обитания». Возможно, для решения этого вопроса следует выделить специальное помещение типа «бокса» с обеспечением требуемых технологией измерений изделий режимов тепловой среды.

### РАСЧЁТЫ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Для оценки эргономических параметров стационарного рабочего места контролёра ОТК выполнены фактические измерения и расчёты по отношению к стандарту по методу сигмальных отклонений. Фактические измерения рабочей позы вычисляли по формуле:

$$S_i = \frac{x_i - x_{ст}}{|\sigma|},$$

где  $x_i$  — величина параметра исследуемого человека;  $x_{ст}$  — стандартные величины измеряемых параметров по таблице;  $|\sigma|$  — среднеквадратическое отклонение данной стандартной величины параметра.

### ВЕЛИЧИНЫ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ и их применение в эргономике при работе «сидя»

РАБОЧАЯ ПОЗА	АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ	МУЖЧИНЫ $x_{ст} \pm \sigma$	ЖЕНЩИНЫ $x_{ст} \pm \sigma$	ПРИМЕНЕНИЕ В ЭРГОНОМИКЕ
СИДЯ	Длина голени, см	50,6 ± 2,4	46,7 ± 2,4	Для оценки высоты сиденья
	Длина предплечья, см	36,4 ± 2,0	33,4 ± 1,8	Для оценки зоны досягаемости по глубине размеров рабочего места
	Высота глаз над плоскостью сиденья, см	76,9 ± 3,0	72,5 ± 2,8	Для размещения рычагов управления, средств индикации, высоты рабочей поверхности

Результаты измерений и расчётов:

$$1) S_i = \frac{x_i - x_{ст}}{|\sigma|} = \frac{69 - 72,5}{2,8} = -1,25,$$

$$\text{где } x_i = 69; x_{ст} = 72,5; |\sigma| = 2,8.$$

Высота глаз над плоскостью сиденья контролёра равна 69 см, из этого следует, что коэффициент  $S_i$ , равный  $-1,25$ , значительно меньше стандарта.

$$2) S_i = \frac{x_i - x_{ст}}{|\sigma|} = \frac{49 - 46,7}{2,4} = -0,96,$$

где  $x_i = 49$ ;  $x_{ст} = 46,7$ ;  $|\sigma| = 2,4$ .

Высота колена над полом контролёра равна 49 см, из этого следует, что коэффициент  $S_i$ , равный 0,96, соответствует стандарту.

$$3) S_i = \frac{x_i - x_{ст}}{|\sigma|} = \frac{25 - 33,4}{1,8} = -4,67,$$

где  $x_i = 25$ ;  $x_{ст} = 33,4$ ;  $|\sigma| = 1,8$ .

Длина предплечья контролёра равна 25 см, из этого следует, что коэффициент  $S_i$ , равный  $-4,67$ , значительно превышает стандартные нормы.

Таким образом, эргономическая оценка стационарного рабочего места контролёра ОТК показала:

- высота глаз над плоскостью сиденья кресла не соответствует эргономическим требованиям;
- зона досягаемости по глубине рабочего стола не соответствует эргономическим требованиям;
- несмотря на то что высота колена над полом одного из трёх сменных контролёров соответствует стандарту, у остальных работников с другими антропометрическими параметрами этот показатель не соответствовал нормативам.

### ОЦЕНКА ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Выполненная нами эргономическая оценка стационарных рабочих мест на основе сравнения стандартных и фактических антропометрических параметров контролёров ОТК показала отклонение по двум-трём параметрам (высоте глаз над плоскостью сиденья и зоне досягаемости по глубине рабочего стола), что свидетельствует об эргономическом несоответствии рабочего места фактическим антропометрическим характеристикам работника. Следовательно, для обеспечения оптимальных условий труда следует усовершенствовать данные рабочие места.

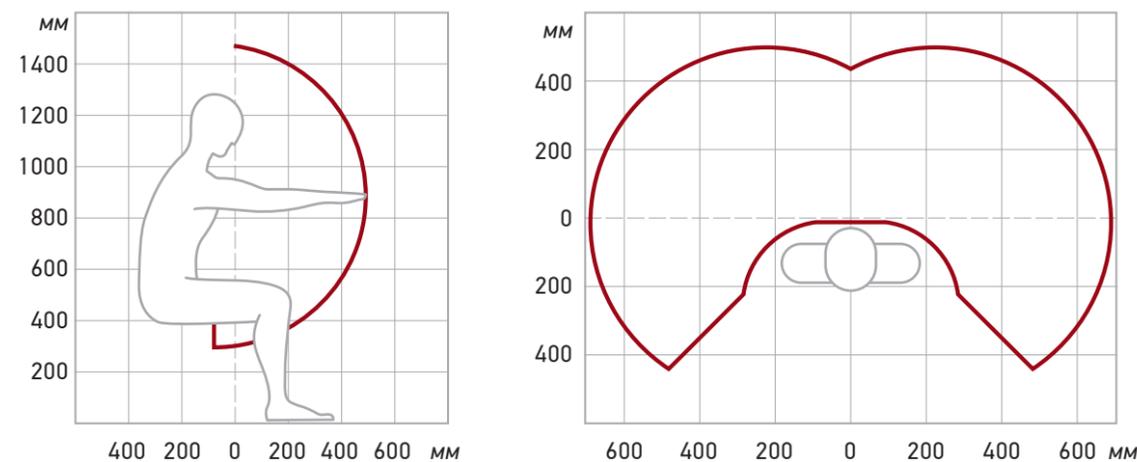


Рис. 3. Зона досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскости для средних размеров тела человека при выполнении работ «сидя»

Рациональной конструкцией рабочего места должно обеспечиваться выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля. Поэтому на стационарном рабочем месте для контролёров ОТК следует расширить зоны досягаемости моторного поля за счёт реконструкции столов и выделения пространства, на котором будут проводиться измерительные работы.

Зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскости для средних размеров тела человека при выполнении работ «сидя» приведены на рис. 3.

Особое значение имеет оценка удобства рабочего места самими работающими [13], поэтому для получения соответствующих данных было проведено анкетирование 25 работников по составленной авторами анкете. По результатам анкетирования установлено, что более 50% персонала отмечают недостатки санитарно-гигиенических и эргономических условий труда. Работники со стажем до одного года отмечают самые разные болезненные ситуации, но тем не менее не связывают их возникновение с организацией своего рабочего места. Таким образом, работники ОТК осознают роль условий труда в провоцировании болезненных ситуаций и с пониманием относятся к необходимости оптимизации оснащения трудового процесса.

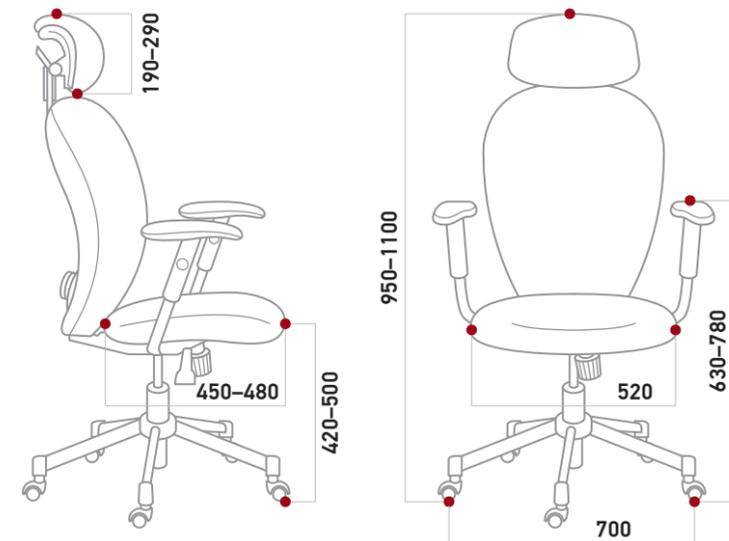


Рис. 4. Усовершенствованное рабочее сиденье

В качестве универсального решения эргономических проблем нами была разработана пригодная для персонала всех рабочих смен конструкция рабочего сиденья (рис. 4) с трансформируемым по высоте и отклонению спинки механизмом. Для профилактики утомления и выдержки правильной осанки спинка выполнена по требованиям линии Акерблома (поддержка поясничного отдела позвоночника на уровне 23 см от плоскости сиденья). Расчётным размером сиденья будет обеспечена опора двух третей бедра работника и защищён сосудисто-нервный пучок подколенной области.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, основные направления совершенствования условий труда контролёров ОТК следует сосредоточить на санитарно-гигиенических и эргономических проблемах.

В первую очередь следует усовершенствовать режим труда и отдыха введением регламентированных перерывов и обоснованной методикой их проведения. Для оптимизации микроклимата в помещении ОТК целесообразно оборудовать изолированное помещение (бокс с необходимыми техническими характеристиками тепловой среды).

В целях оптимизации рабочего места «сидя» для контролёра ОТК следует расширить зоны досягаемости моторного поля за счёт реконструкции столов и выделения пространства, на котором будут проводиться измерительные работы (рис. 3). Для сохранения работоспособности и обеспечения безошибочности труда контролёров следует усовершенствовать рабочие сиденья по обозначенным принципам (рис. 4) и оснастить их подставками для ног.

## Ч • И • Т • А • Е • М

1. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
2. Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005).
3. Переверзев М. П. Менеджмент: учебник / М. П. Переверзев, Н. А. Шайдено, Л. Е. Басовский; под общ. ред. проф. М. П. Переверзева. — Москва: ИНФРА-М, 2008. — 330 с.
4. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024).
5. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 774н «Об утверждении общих требований к организации безопасного рабочего места».
6. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
7. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
8. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и/или безвредности для человека факторов среды обитания» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2).
9. ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».
10. ГОСТ 12.2.033-78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».
11. Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении Методики проведения СОУТ, Классификатора вредных и/или опасных производственных факторов, формы отчёта о проведении СОУТ и инструкции по её заполнению» (ред. от 27.04.2020).
12. Гончарова С. А. Эргономика рабочего места, сиденья и её значение для оптимизации трудовой деятельности человека / С. А. Гончарова, И. В. Зайченко // Производственные технологии будущего: от создания к внедрению»: материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Комсомольск-на-Амуре, 2017. — С. 77–78.
13. Морозова Е. А. Эргономика рабочего места в дизайн-проектировании интерьера офисного пространства / Е. А. Морозова, М. Н. Марченко // Дизайн и архитектура: синтез теории и практики: сб. науч. трудов VI Междунар. науч.-практ. конф. — Краснодар, 2022. — С. 231–235.
14. Мунипов В. М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: учебник / В. М. Мунипов, В. П. Зинченко. — Москва: Логос, 2001. — 356 с.
15. ГОСТ 21889-76 «Система «человек — машина». Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования».
16. Основы физиологии труда. Влияние особенностей трудовой деятельности на организм человека / Е. П. Лемешевская, Г. В. Куренкова, Е. В. Жукова; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедра гигиены труда и гигиены питания. — Иркутск: ИГМУ, 2016. — 28 с.
17. Эргономические основы безопасности труда: учеб. пособие / В. С. Сердюк, А. М. Добренко, Ю. С. Белоусова. — Омск: Издательство ОмГТУ, 2018. — 32 с.
18. Основные принципы и методы эргономической оценки рабочих мест для выполнения работ сидя и стоя: методические рекомендации (утв. зам. Главного государственного санитарного врача СССР от 05.02.1985 № 3212-85).



N. L. Vishnevskaya, A. L. Dolinov, A. E. Shevchenko  
Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

### MODERN PROBLEMS OF ERGONOMIC PROVISION OF WORKPLACES

The creation of safe working conditions and hygiene is necessary to preserve health and efficiency, labor productivity largely depends on this. Ergonomics of the workplace makes a significant contribution to improving productivity and maintaining employee health. It is proposed to consider the need to take into account the ergonomic features of the workplace in a special assessment of working conditions. Proper ergonomic workplace organization increases employee productivity by 15–25%. Well-known studies [12–17] prove that when observing the ergonomic norms of the workplace in the «sitting» and «standing» positions, about 30% of working time is saved. While the existing methodological recommendations [18] strongly require revision.

ergonomics; workplace; special assessment of work; efficiency; health

N. L. Vishnevskaya, A. L. Dolinov, A. E. Shevchenko. Modern problems of ergonomic provision of workplaces. Safety and labor protection. 2024;2:33–36

Нина Леонидовна Вишневецкая // Профессор кафедры, д-р мед. наук, профессор  
E-mail: charry14@mail.ru

Алексей Львович Долинов // Доцент кафедры  
E-mail: krab91.74@mail.ru

Анатолий Евгеньевич Шевченко // Доцент кафедры, канд. пед. наук  
E-mail: anato10752@mail.ru

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности» ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь, Российская Федерация

Nina L. Vishnevskaya // Dr. Sci. (Med.), Professor of the department, Professor  
Alexey L. Dolinov // Associate Professor of the department  
Anatoly E. Shevchenko // Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor of the Department

Department of Life Safety, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

# ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ЧЕЛОВЕКА

Л. Р. ГАЙНУЛЛИНА, О. С. КОЛЕГОВА, И. И. ГАРАЕВА

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Казань,  
Российская Федерация

УДК 614.87

**В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ** мы окружены электромагнитными полями, источниками которых являются линии электропередач, сотовая связь, электротранспорт, радиопередающие станции. Даже в быту в результате эксплуатации разнообразных электроприборов, гаджетов, персональных компьютеров человека окружают электромагнитные поля. ЭМП появляются из-за движения электрических зарядов. Повышенные уровни электрических полей наблюдаются только в непосредственной близости от электрооборудования [1].

Одним из основных источников электромагнитных полей в быту являются мобильные телефоны. Исследования показывают, что продолжительное использование гаджета может вызывать некоторые негативные последствия для здоровья, такие как головные боли, нарушения сна и даже вероятность развития опухолей головного мозга. Большинство исследований не дали однозначных результатов, и многие эксперты считают, что воздействие электромагнитного излучения от мобильных телефонов на здоровье человека нуждается в дальнейшем изучении.



АННОТАЦИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

В статье рассматривается воздействие электромагнитных полей (далее — ЭМП) на организм человека. Определены источники электромагнитных полей, а также перспективные задачи установления влияния новых технологий (таких как 5G/6G). Как по российским, так и по зарубежным источникам обоснованы направления для данного исследования, а именно влияние ЭМП на различные ткани человека по их диэлектрической проводимости, определение методов оценки различных частот, особенно для новых технологий. Также предложены методы защиты от негативного воздействия ЭМП.

электромагнитное поле; источники ЭМП; электроприборы; биологическое воздействие; защита расстоянием; нормирование

Л. Р. Гайнуллина, О. С. Колегова, И. И. Гараева. Влияние электромагнитных полей на человека. Безопасность и охрана труда. 2024;2:37–39

Учёные сообщают о негативных последствиях использования мобильных телефонов для здоровья, включая изменения в активности мозга, времени реакции и режиме сна. В настоящее время проводится дополнительная работа для подтверждения этих выводов [2, 3].

Некоторые исследования биологического эффекта воздействия ЭМП на человека показывают, что оно провоцирует окислительный стресс в различных тканях, а также вызывает значительные изменения уровня антиоксидантных маркеров в крови. Симптомы, вызываемые ЭМП, — усталость и головная боль, снижение работоспособности и когнитивные нарушения.

Среди всех видов электромагнитного излучения наиболее существенными для организма являются радиочастотные и микроволновые, способные вызвать различные симптомы в зависимости от интенсивности и продолжительности воздействия. По некоторым данным [4], острые симптомы (головные боли, тошнота, повышение температуры, страх и др.) могут быть обусловлены тепловым воздействием излучений.

При кратковременном воздействии симптомы обычно исчезают в течение нескольких дней. Однако длительное воздействие высоких температурных уровней электромагнитного излучения может привести к структурным изменениям в органах и тканях человеческого организма [4].

Значение проводимости кожи может оказывать большое влияние на оценку наведённого электрического поля, и точное измерение диэлектрических свойств тканей человека необходимо для оценки напряжённости индуцированного поля. В настоящее время ведётся исследование влияния ЭМП на 30 различных типов тканей [3].

Электромагнитные поля присутствуют также вокруг нас на рабочих местах. Некоторые профессии, такие как операторы, электрики и работники в области телекоммуникаций, связаны с высоким уровнем экспозиции к электромагнитным полям. В таких случаях соблюдение защитных мер и применение специальной защитной экипировки являются необходимыми для минимизации рисков.

Однако, несмотря на наличие электромагнитных полей в нашей повседневной жизни, многие исследования не обнаружили прямой связи между экспозицией к электромагнитным полям и развитием серьёзных заболеваний. Существуют международные стандарты и рекомендации, которые регулируют допустимые

уровни экспозиции к электромагнитным полям, обеспечивая безопасность населения. Важно помнить, что неконтролируемое воздействие электромагнитных полей на организм человека может иметь негативные последствия для здоровья, и соблюдать нормы и правила, регламентирующие уровни электромагнитных полей как на рабочих местах, так и в жилых помещениях.

Например, в России действуют СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» и СанПиН 2.2.4-3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».

Нормы электромагнитной обстановки в жилых помещениях и на рабочих местах определяются в соответствии с рекомендациями международных организаций и нормативными документами.

Для жилых помещений обычно принимают следующие значения нормирования ЭМП:

- электрическое поле — не более 5 кВ/м на частоте 50 Гц;
- магнитное поле — не более 0,1 мТл на частоте 50 Гц;
- электромагнитные волны — не более 28 Вт/м<sup>2</sup> на частоте 2,4 ГГц.

На рабочих местах нормы могут быть более строгими и зависят от конкретного вида деятельности. Например, для офисных помещений и промышленных предприятий нормы могут быть следующими:

- электрическое поле — не более 10 кВ/м;
- магнитное поле — не более 0,5 мТл;
- электромагнитные волны — не более 10 Вт/м<sup>2</sup>.

#### ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

НАЗВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРА	ПОКАЗАТЕЛИ ИЗЛУЧЕНИЯ, мТл (на расстоянии 30 см)	БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ, м
МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ	0,004–0,008	1,5
ПЫЛЕСОС	0,002–0,02	0,6
ЭЛЕКТРОПЛИТА	0,00015–0,0005	0,4
ХОЛОДИЛЬНИК	0,00001–0,00025	1,5
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЧАЙНИК	0,0001–0,0005	0,25
СТИРАЛЬНАЯ МАШИНА	0,00015–0,003	0,6
ПОСУДОМОЕЧНАЯ МАШИНА	0,0006–0,003	0,4
ТЕЛЕВИЗОР	0,00004–0,002	2,0
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ УТЮГ	0,00012–0,0003	0,2
КОНДИЦИОНЕР	0,0005–0,002	1,5
КОМПЬЮТЕР	< 0,00001	0,8
МОБИЛЬНЫЙ ТЕЛЕФОН	0,0001–0,0005	2,0
НОУТБУК	0,0001–0,0005	0,7
ФЕН	0,00001–0,007	0,3
Wi-Fi-роутер	0,001	0,4
ЗАРЯДНЫЕ УСТРОЙСТВА	0,0001–0,0005	1,0

Указанные значения всего лишь ориентировочные и могут различаться в зависимости от страны и законодательства — вот почему перед проведением оценки и контроля уровня ЭМП необходимо ознакомиться с действующими нормативами и рекомендациями.

Более того, новые технологии мобильной беспроводной связи, такие как 5G/6G и другие, разрабатываются постоянно. Их безопасное использование требует не только консервативных краткосрочных и долгосрочных пределов воздействия для новых частот, но ещё и адекватно стандартизированных методов соблюдения. Поэтому для поддержки частот от 100 до 300 ГГц в течение следующих 10 лет необходимы дополнительные соответствующие методы оценки воздействия. Поскольку сложность новых беспроводных технологий с годами заметно возросла, необходимо продолжить разработку и стандартизацию новых и более эффективных методик проверки соответствия требованиям к ЭМП.

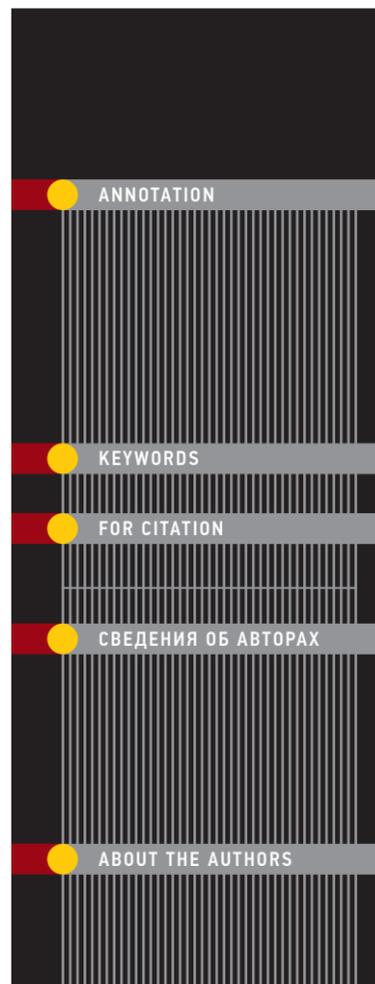
Итак, вся бытовая техника является источником электромагнитного излучения (см. таблицу). Сравнительно безвредным считается низкочастотное излучение, распространяющееся от электрической сети в домах. Однако некоторое время ЭМП оказывают влияние на человека даже после отключения источника. Поле при этом расходится от проводов, даже когда цепь разомкнута и электричество по ним не течёт, но немалая его часть заземляется проводящими материалами, например стенами дома [5, 6].

С целью защиты от электромагнитного излучения в быту следует использовать рациональную планировку. На производстве же для минимизации воздействия электромагнитных полей на организм человека используют экранирование установок, защиту временем и расстоянием.


Ч • И • Т • А • Е • М

1. Куренков В. А. Влияние электромагнитных волн на здоровье человека / В. А. Куренков, Е. Э. Френкель, О. И. Сапходоева // Материалы X международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». — URL: <https://www.scienceforum.ru/2018/article/2018000564> (дата обращения: 18.04.2024).
2. Kivrak E. G., Yurt K. K., Kaplan A. A., Alkan I., Altun G. (2017) Effects of electromagnetic fields exposure on the antioxidant defense system // J Microsc Ultrastruct. № 5 (4). Oct.–Dec. Pp. 167–176. — DOI: 10.1016/j.jmau.2017.07.003. Epub 2017 Aug 2, PMID: 30023251; PMCID: PMC6025786.
3. Hirata A. et al. (2021) Assessment of Human Exposure to Electromagnetic Fields: Review and Future Directions // IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility. Vol. 63. № 5. Oct. Pp. 1619–1630. — DOI: 10.1109/TEMC.2021.3109249.
4. Тряпицина Е. В. Влияние электромагнитных полей на организм человека / Е. В. Тряпицина // Интерактивная наука. — 2024. — 1 (87). — С. 19–21. — DOI: 10.21661/r-561562.
5. Электромагнитная обстановка в жилых помещениях. — URL: [https://bstudy.net/881468/bzhd/elektromagnitnaya\\_obstanovka\\_zhilyh\\_pomescheniyah](https://bstudy.net/881468/bzhd/elektromagnitnaya_obstanovka_zhilyh_pomescheniyah) (дата обращения: 17.04.2024).
6. Электромагнитное излучение. Воздействие излучения от электроприборов на человека. — URL: <https://powercoup.by/tehnika-bezopasnosti/elektromagnitnoe-izluchenie> (дата обращения: 17.04.2024).

Рекомендуется проявлять осторожность и минимизировать воздействие полей по времени, особенно в случае близкого контакта с источниками излучения. Согласно многим исследованиям, для минимизации последствий воздействия ЭМП могут быть использованы различные антиоксиданты, такие как витамин *E*, *MEL* и *FA* [2].



**L. R. Gainullina, O. S. Kolegova, I. I. Garayeva**  
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russian Federation

---

**THE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON HUMANS**

The article discusses the impact of electromagnetic fields (hereinafter referred to as EMF) on the human body. Sources of electromagnetic fields are identified, as well as promising tasks for establishing the impact of new technologies such as 5G/6G. Based on Russian and foreign sources, the directions for this research are substantiated, namely the influence of EMF on various human tissues according to their dielectric conductivity, the determination of methods for assessing various frequencies, especially for new technologies. Methods of protection against the negative effects of EMF have also been proposed.

---

electromagnetic field; EMF sources; electrical appliances; biological effects; protection by distance; rationing

---

L. R. Gainullina, O. S. Kolegova, I. I. Garayeva. The influence of electromagnetic fields on humans. *Safety and labor protection*. 2024;2:37–39

---

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Гайнуллина Лейсан Раисовна / Канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная экология и безопасность труда»  
E-mail: gainullina7819@mail.ru  
Колегова Ольга Сергеевна / Студент E-mail: kolegova.lelya.00@mail.ru  
Гараева Исламия Ильфатовна / Студент E-mail: garaeva\_004@mail.ru  
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Российская Федерация

---

ABOUT THE AUTHORS

Leysan R. Gainullina / Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor of the Department "Engineering Ecology and Labor Safety"  
Olga S. Kolegova / Student Islamia I. Garaeva / Student  
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russian Federation