

УДК 614.8.084

АНАЛИЗ И УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СВАРЩИКА РЕ-  
МОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ОТДЕЛА ГЛАВНОГО ЭНЕРГЕТИКА

А. В. ДРАГАРАДОВ

(Представлено: д-р техн. наук, проф. В. П. ИВАНОВ)

**Аннотация.** Данная статья рассматривает условия труда сварщика в рабочем помещении на рабочем месте, выявляя факторы, влияющие на их деятельность, а также предлагает рекомендации по улучшению условий труда.

**Ключевые слова.** сварочное производство, микроклимат, шум, вибрация, сварочные аэрозоли, тяжесть труда, напряженность труда, освещенность

**Введение.** Одной из важнейших задач предприятий любой отрасли промышленности является контроль и управление охраной труда и промышленной безопасностью, так как от определенных мероприятий зависит безопасность трудовой деятельности.

По данным Международной организации труда, в мире количество смертей, заболеваний и производственных травм возрастает с каждым годом. Ежегодно около 374 млн работников получают производственные травмы и заболевания. Их нетрудоспособность даже в течение короткого промежутка времени оборачивается потерей от 4 до 6% глобального ВВП. От профессиональных заболеваний и травм умирают 2,8 млн работников в год – в среднем 6 тыс. человек ежедневно. Несчастные случаи на производстве становятся причиной порядка 30% смертей. Увеличение количества смертей и случаев производственного травматизма эксперты МОТ связывают с изменением климата, глобальным ростом населения и напряженным режимом работы.

Актуальность работы определяется тем, что в настоящее время количество случаев производственного травматизма в промышленности, согласно официальным статистическим данным, остается недопустимо высоким по сравнению с другими странами. В результате сложившейся ситуации требуется разработка эффективных мер по улучшению условий труда и повышению безопасности.

**Постановка задачи.** Улучшение условий труда остается одним из важных приоритетных направлений социально-экономической политики в нашей стране. В современных реалиях обеспечение безопасности трудовой деятельности сварщиков является неотъемлемым требованием в промышленной отрасли Республики Беларусь и во многом зависит от эффективности мероприятий по управлению охраной труда.

Вопрос по безопасности в сварочном производстве диктует необходимость проведения оценки риска во время профессиональной деятельности с целью сохранения жизни и здоровья работника на его рабочем месте. Считается, что вредные и опасные производственные факторы влияют на результаты трудовой деятельности и, следовательно, на экономику страны.

Целью нашего научного исследования является улучшение условий труда сварщика ремонтного производства. На основании данной цели мы сформулируем следующие задачи:

1. исследование вредных и опасных факторов во время сварочных работ;
2. исследование источников опасных производственных факторов;
3. подбор методов исследования;
4. планирование мероприятий по улучшению условий труда.

**Материалы и методы исследования:** анкетирование, интервьюирование, анализ, дедукция, измерение (портативный шумомер ОКТАВА-110А, люксметр-яркометр «ТКА-ПКМ», метеометр МЭС-200А), метод Элмери.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ технологического процесса по сварочным работам проведен на базе отдела главного энергетика УО «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой». Основной вид деятельности ремонтного цеха УО «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» включает в себя:

1. поддержание в исправном состоянии станков, приборов и другого оборудования, используемого в учебном процессе и научных исследованиях;
2. проведение плановых осмотров и работ для предотвращения поломок и аварий;
3. восстановление или замена изношенных или поврежденных конструкций и оборудования;
4. поддержание в надлежащем состоянии фасадов зданий, кровли, внутренних помещений, а также ремонт инженерных коммуникаций (электроснабжение, водоснабжение, отопление и канализация);
5. благоустройство территории;

6. выполнение заявок от структурных подразделений университета;
7. участие в обеспечении пожарной безопасности и соблюдении правил охраны труда при проведении ремонтных работ.

Благодаря специальной анкете, было выявлено, что во время сварочных работ сварщик подвергается таким вредным и производственным факторам, как:

1. шум (25 % рабочего времени);
2. вибрация (25 % рабочего времени);
3. недостаточная освещенность (75 % рабочего времени);
4. отсутствие естественного освещения (25 % рабочего времени);
5. экстремальные повышенные/ пониженные температуры (25 % рабочего времени);
6. ядовитые пары (75 % рабочего времени);
7. пыль (75 % рабочего времени);
8. опасные машины и механизмы (75 % рабочего времени);
9. монотонность труда (25 % рабочего времени);
10. тяжесть труда (75 % рабочего времени);
11. нехватка работников (75 % рабочего времени).

Рассмотрим подробнее некоторые из производственных факторов. Мы обнаружили, что угловая шлифованная машина Jonser является источником шума и вибрации, измеряемых в 120...130 дБА. Шум и вибрация такого диапазона могут являться причиной боли и травм органов слуха. Они также приводят к снижению внимания и повышению напряженности труда. В результате снижается производительность труда. Шум замедляет реакцию человека на звуковые сигналы, что способствует возникновению несчастных случаев на производстве. Что касается вибрации, то она может привести к развитию вибрационной болезни из-за разрушительного воздействия на нервную и сердечно-сосудистую системы. Согласно Постановлению Минтруда Республики Беларусь от 22 февраля 2008 г. № 35, шум и вибрация относятся к IV классу условий труда.

Источниками опасных химических факторов являются окись железа, цинк, окись цинка, азот, сероводород, углекислый газ, метан, аммиак. Первые три химических компонента являются источниками пыли, а остальные – из канализационной системы. Окись может вызвать аллергию и содержать токсичные вещества, такие как свинец или кадмий, вызывающие серьезные проблемы с окружающей средой, отравления и онкологические заболевания у человека.

При длительном вдыхании цинковых паров или при попадании цинка в организм через пищу или воду, могут возникнуть такие симптомы, как тошнота, рвота, головокружение, слабость, проблемы с пищеварением. При продолжительном контакте с цинком, есть вероятность хронического отравления, приводящего к серьезным нарушениям работы органов и систем организма. Пыль окиси цинка или пары могут вызвать раздражение дыхательных путей, тяжелый дерматит (опсу окислов). Влияние высоких доз пыли и паров вызывает металлический привкус и симптомы, подобные признакам ротавирусной инфекции. Сероводород воздействует на нервную систему, вызывая сильные головные боли, судороги и приводя к коме. Смертельная концентрация сероводорода составляет примерно 1 000 мг/м<sup>3</sup>. При концентрации от 6 мг/м<sup>3</sup> начинаются головные боли, головокружения и тошнота. Мы можем соотносить ядовитые пары к IV классу условий труда.

Во время измерения температуры рабочего помещения метеорометр МЭС-200А показал нам следующие показания – температуру и относительную влажность, равные 23°C и 60% соответственно. Данные параметры входят в класс вредных условий третьей степени.

Для определения естественной освещенности мы используем формулу для расчета КЕО (коэффициента естественного освещения):

$$КЕО = \frac{E_v}{E_n} \cdot 100\%, \quad (1.1)$$

где  $E_v$ - естественная освещенность, создаваемой внутри помещения;

$E_n$ - наружная, горизонтальная освещенность, создаваемая светом полностью открытого небосвода.

Коэффициент естественного освещения (КЕО) представляет собой отношение естественной освещенности, создаваемой внутри помещения  $E_v$ , к одновременному значению наружной освещенности  $E_n$ , создаваемой светом полностью открытого небосвода. При подсчитывании трех коэффициентов естественного освещения мы обнаружили, что наименьший коэффициент естественного освещения проявляется в помещении с системой отопления. Следовательно, в данном помещении присутствует недостаточная освещенность. Недостаточная освещенность может привести к различным негативным последствиям для работников как для физического, так и для психологического их здоровья. К последствиям относятся:

1. утомляемость глаз;
2. боли в глазах;
3. головные боли;
4. ухудшение зрения;
5. повышенное напряжение;
6. ухудшение распознавания цвета, формы, расстояния;
7. медленность движений и ухудшение скорости реакции.

К самым распространенным причинам недостаточной освещенности относятся:

1. неправильно установленные источники света в достаточном количестве на рабочем месте;
2. плохо разработанные дизайны помещений;
3. теневые зоны.

Можно отнести недостаточную освещенность к классу условий труда 3.1.

Рассчитаем индекс Элмери:

(1.2)

$$\text{Индекс Элмери} = \frac{\text{пункты "хорошо"}}{\text{пункты "хорошо"} + \text{пункты "плохо"}} \cdot 100\%$$

$$\text{Индекс Элмери} = \frac{9}{9 + 13} \cdot 100\% = 41\%$$

Результат 41% показывает, что 41 изученных пунктов из 100 соответствует требованиям. Рабочие места со средним уровнем риска требуют улучшений условий труда в ходе производственной деятельности.

**Вывод.** Таким образом, при суммировании всех классов условий труда, изложенных в таблице 1, общий класс условий труда относится к классу 3.4 (вредный четвертой степени).

Таблица 1. – Показатели оценки условий труда на рабочем месте

Фактор	Класс условий труда						опасный (экстремальный)
	оптимальный  1	допустимый  2	вредный				
			3.1	3.2	3.3	3.4	4
			I сте- пень	II сте- пень	III сте- пень	IV сте- пень	
1. Химический							есть
2. Пыли, аэрозоли							есть
3. Шум							есть
4. Вибрация общая							есть
5. Вибрация локальная							есть
6. Микроклимат					есть		
7. Освещение			есть				
8. Тяжесть труда		есть					
9. Напряженность труда		есть					

Анализ результатов показал, что, несмотря на применение СИЗ, в рамках выполнения сварочных работ, в рабочем помещении сварщика Отдела главного энергетика УО «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» зафиксированы опасные и вредные производственные факторы. В связи с этим, возникает необходимость предложить специальные мероприятия по обеспечению безопасности технологического процесса и снижению негативных воздействий на сварщика.

В качестве мероприятий по повышению безопасности технологического процесса по сварочным работам предлагаем использовать:

1. звукоизоляцию;
2. антивибрационные перчатки и рукавицы;
3. наушники и беруши;
4. улучшение освещения;
5. тщательная пылеуборка;
6. система аспирации;
7. респираторы.

**Заключение.** В заключение, проведенный анализ условий трудовой деятельности сварщика ремонтного производства выявил ключевые факторы, влияющие на эффективность работы и безопасность. Рекомендации по улучшению условий труда позволят значительно повысить производительность и снизить влияние опасных производственных факторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по оценке условий труда при аттестации рабочих мест по условиям труда (Постановление Минтруда от 22 февраля 2008 г. № 35 (ред. от 18.06.2024))
2. Постановление «Гигиенический норматив. Показания безопасности и безвредности атмосферного воздуха». Утверждено Советом Министров Республики Беларусь. 25.01.2021 г. №37
3. Волкова П. «МОТ: ежедневно от профзаболеваний умирают свыше 6 тысяч человек»/ П. Волкова// Центральная профсоюзная газета «Солидарность» – 2019. – Режим доступа: [https://www.solidarnost.org/news/MOT\\_ezhednevno\\_ot\\_profzabolevaniy\\_umirayut\\_svyyshe\\_6\\_tysyach\\_chelovek.html](https://www.solidarnost.org/news/MOT_ezhednevno_ot_profzabolevaniy_umirayut_svyyshe_6_tysyach_chelovek.html) – Дата доступа: 23.04.2019
4. Шишова А.А., Дроздова Т.И. «Оценка уровня профессионального риска от воздействия шума»// Безопасность – 2024. Материалы XXIX Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием.-2024 г. - с.53-56
5. Старовойтов И.Г., Бирюк В.А., Булавка Ю.А. – «Методы оценки риска в системе управления охраной труда»// Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2018 г. – Т.2, №1. – с. 5-17.
6. Бочарова А.М. «Анализ влияния плохой освещенности на безопасность труда, ее расчет и методы улучшения»// Известия Тульского государственного университета. Технические науки -2023 г. - №3 – с. 310-312.