

УДК 331.4+655

АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ РИЗИК-ФАКТОРІВ, ЩО ЧИНЯТЬ НЕСПРИЯТЛИВУ ДІЮ НА ПРАЦІВНИКІВ ДРУКАРСЬКИХ І ПІСЛЯДРУКАРСЬКИХ ЦЕХІВ

Л. В. Туряб, В. Ц. Жидецький, Л. Й. Кулік

*Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна*

Розглянуто ризик-фактори виробничого середовища, що чинять несприятливу дію на здоров'я та працездатність працівників друкарських і післядрукарських цехів (дільниць). Охарактеризовано особливості впливу на працівників хімічних, фізичних та психофізіологічних ризик-факторів. Проаналізовано дані атестації робочих місць за умовами праці та встановлено технологічні процеси, у яких значення ризик-факторів перевищують нормативні значення. Визначено числові значення такого перевищення в абсолютних та відносних одиницях. Встановлено професії, для яких притаманне значне перенапруження зорового аналізатора під час виконання технологічного процесу. Обґрунтовано зв'язок «зорових» навантажень із рівнем освітленості робочих місць. Виокремлено робочі місця з високим ступенем ризику щодо негативного впливу на працівників забрудненості та запиленості повітря шкідливими речовинами, виробничого шуму та вібрації, природного та штучного освітлення.

Ключові слова: *працівники друкарських і післядрукарських цехів, хімічний ризик-фактор, фізичний ризик-фактор, психофізіологічний ризик-фактор, виробничий шум, шкідливі речовини, вібропереміщення, рівень освітленості, гранично допустима концентрація.*

Постановка проблеми. На працівників друкарських і післядрукарських (ДіПД) цехів діє ціла низка різноманітних виробничих ризик-факторів, що негативно впливають на стан їх здоров'я та працездатність. Тому важливо проаналізувати особливості такої несприятливої дії на працівників залежно від виду ризик-фактора та конкретного технологічного процесу виготовлення поліграфічної продукції. Це дасть змогу визначити ефективні засоби колективного й індивідуального захисту для працівників у кожному випадку та знизить ризики, пов'язані з професійними і виробничо зумовленими захворюваннями.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У багатьох наукових виданнях висвітлено вплив шкідливих виробничих ризик-факторів на здоров'я та працездатність працівників поліграфічних підприємств [1, 2, 3]. Окремі публікації присвячені аналізу такого впливу лише одного виокремленого ризик-фактора [4, 5]. Такі матеріали мають зазвичай загальний характер без урахування інтенсивності, часової характеристики та відповідних умов впливу ризик-факторів. Крім того,

важливе значення має сумарна дія різних ризик-факторів у прив'язці до конкретного технологічного процесу з виготовлення поліграфічної продукції. Тому питання впливу виробничих ризик-факторів на працівників поліграфічних підприємств потребують подальшого вивчення.

Мета статті — провести аналіз ризик-факторів виробничого середовища, що чинять несприятливу дію на працівників ДіПД цехів, та визначити робочі місця з високим ступенем ризику щодо негативного впливу на їх здоров'я і працездатність.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасні ДіПД процеси характеризуються експлуатацією нового технологічного обладнання та матеріалів, що значно розширило можливості виготовлення високоякісної поліграфічної продукції, а також сприяло підвищенню рівня продуктивності праці. Впроваджені сучасні технології докорінно змінюють характер праці працівників ДіПД цехів. Але, як показали дослідження, сьогодні низка поліграфічних підприємств міста Львова оснащена значною кількістю технологічного обладнання, вік якого становить більше десяти років. Таке обладнання на цих підприємствах становить 50–70 %. Водночас застосування обладнання зі значним терміном використання, викликає певні застереження щодо безпеки праці, виробничої санітарії, а також вимагає частого проведення планових і позапланових ремонтних робіт. Зазвичай саме таке виробниче обладнання через зношеність своїх вузлів та деталей є генератором значних рівнів шуму та вібрації, а також джерелом запиленості та забрудненості повітряного середовища виробничих дільниць і цехів.

На працівників поліграфічних підприємств у процесі їх трудової діяльності діє ціла низка несприятливих ризик-факторів, які можуть негативно впливати на їх самопочуття та здоров'я, що, своєю чергою, призводить до зниження продуктивності праці та появи професійних і виробничо зумовлених захворювань. Оскільки ризик-факторів є багато, то їх зазвичай поділяють на різні види, залежно від походження: хімічні, фізичні, психофізіологічні. Кожен вид ризик-факторів має свої особливості впливу і може викликати відповідні наслідки. Тому було прийнято рішення розглядати несприятливу дію на працівників ДіПД цехів виробничих ризик-факторів виокремлено, залежно від їх виду.

Насамперед було проаналізовано наявність на робочих місцях працівників ДіПД цехів ризик-факторів різного походження. Було встановлено, що у вищезазначених цехах з-поміж різних видів виробничих ризик-факторів найвищий відсоток становлять хімічні ризик-фактори (рис. 1).

У ДіПД цехах до хімічних ризик-факторів переважно належить підвищена забрудненість і запиленість повітря шкідливими речовинами. Несприятлива дія таких ризик-факторів зазвичай проявляється під час виконання певних технологічних процесів (табл. 1).

Проаналізувавши результати атестації робочих місць за умовами праці у ДіПД цехах деяких поліграфічних підприємств міста Львова, ми виявили, що фактичні концентрації застосовуваних хімічних речовин у повітрі робочої зони майже у половині випадків перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК) у 1,2–4,2 рази (табл. 2).

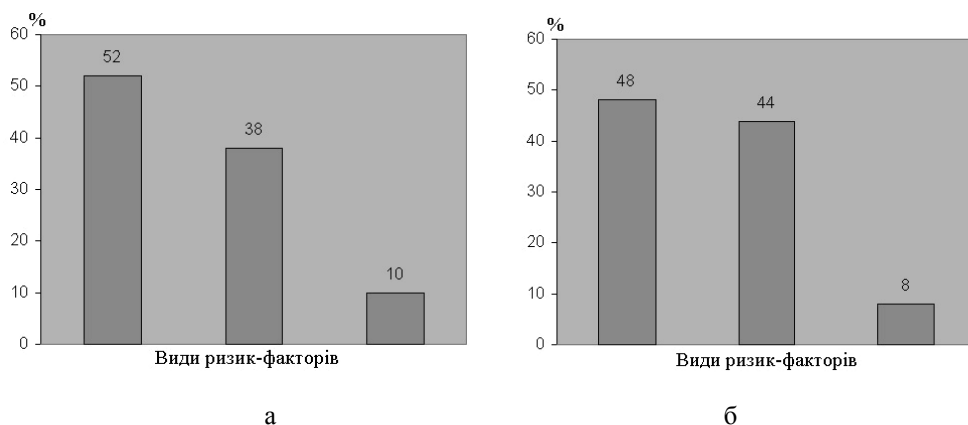


Рис. 1. Розподіл різних видів виробничих ризик-факторів, що чинять несприятливу дію на працівників друкарських (а) і післядрукарських (б) цехів: види ризик-факторів: 1 — хімічні, 2 — фізичні, 3 — психофізіологічні

Таблиця 1

Хімічні ризик-фактори та пов'язані з ними технологічні процеси

| № з/п | Хімічний ризик-фактор | Технологічні процеси |
|-------|--|--|
| 1 | Аерозолі та леткі компоненти друкарських фарб, лаків, розчинників тощо | Процеси друкування, лакування, сушіння поліграфічної продукції; змивання та розбавлення друкарських фарб |
| 2 | Аерозолі противідмарювальних засобів | Процеси друкування поліграфічної продукції |
| 3 | Аерозолі оздоблювальних засобів | Покривання поверхонь поліграфічної продукції бронзувальними й алюмінієвими порошками |
| 4 | Паперовий пил | Розрізування паперу, перфорування, висікання, обрізування книжкових і брошурних блоків, механічна обробка корінців книжкових блоків |
| 5 | Озон | УФ-сушіння фарб і лаків, активування коронним розрядом поверхні плівкових матеріалів |
| 6 | Леткі продукти термодеструкції клеїв, поліетилену, лавсану тощо | Незшивне клейове скріплення книжкових і брошурних блоків, припресування плівки та фольги, пакування поліграфічної продукції в плівку |

Крім хімічних виробничих ризик-факторів, на працівників ДіПД цехів також чинять несприятливу дію і фізичні ризик-фактори (підвищені рівні шуму та вібрації, недостатня освітленість робочих місць, підвищена іонізація повітря (використання нейтралізаторів статичної електрики), ІЧ- та УФ-випромінювання). Так, суттєвий вплив на стан організму працівників здійснюють високі рівні шуму і вібрації.

Таблиця 2

**Хімічні речовини, які потрапляють у повітря робочої зони
друкарських та післядрукарських цехів**

| Хімічна речовина | Виробниче приміщення (цех) | ГДК, мг/м ³ | Фактична концентрація, мг/м ³ | Клас небезпеки |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------|--|----------------|
| Фарбовий пил | Друкарський | — | 4,75 ± 0,12 | — |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Тальк | Друкарський | 4,0 | 18,33 ± 0,20 | 4 |
| Ізопропіловий спирт | | 10 | 41,7 ± 0,67 | 3 |
| Етилацетат | | 200 | 413,5 ± 2,95 | 4 |
| Бутилацетат | Друкарський | 200 | 224 ± 2,08 | 4 |
| | Післядрукарський | | 202 ± 2,02 | |
| Озон | Друкарський | 0,1 | 0,15 ± 0,05 | 1 |
| Бензин (у перерахунку на С) | Друкарський | 300 | 271 ± 2,25 | 4 |
| Паперовий пил | Друкарський | 6,0 | 12,0 ± 0,16 | 4 |
| | Післядрукарський | | 17,3 ± 0,14 | |
| Формальдегід | Друкарський | 0,5 | 0,96 ± 0,02 | 2 |
| | Післядрукарський | | 0,82 ± 0,04 | |

У результаті проведених досліджень було виявлено, що ступінь перевищення рівнів звукового тиску у діапазоні низьких частот (63–250 Гц) становить 3,1–18,2 %, середніх частот (250–1000 Гц) — 1,2–25,6 %, високих частот (1000–8000 Гц) — 2,7–43,4 %. Найбільше перевищення гранично допустимого рівня (ГДР) шуму згідно з ДСН 3.3.6–037–99 [6] було зафіксовано на робочих місцях: машиніста касетної фальцювальної машини (на 18,7 %), друкаря газетної рулонної ротаційної машини (на 16,8 %), друкаря машини флексографічного друку (на 16,3 %); друкаря рулонної ротаційної машини глибокого друку (на 11,2 %), друкаря 4-фарбової аркушевої офсетної машини (на 10,5 %). Здебільшого перевищення рівнів шуму на окремих робочих місцях зумовлено технічними причинами: експлуатацією старого зношеного обладнання, відсутністю систематичного профілактичного ремонту тощо. Розміщення у друкарських цехах різальних і фальцювальних машин та агрегатів незшивного клейового скріплення також значно підвищує інтенсивність звукового тиску на всіх діапазонах спектра. Найвищий рівень звукового тиску був зафіксований у діапазоні високих частот (1000–8000 Гц), і він перевищував ГДР на 10–20 дБ. Перевищенню ГДР звукового тиску сприяла і механічна (штучна) система вентиляції, яка працювала одночасно з технологічним обладнанням.

Як відомо, підвищення робочих швидкостей і потужностей технологічного обладнання спричиняє ріст динамічних навантажень та віброактивність машин. Проведені дослідження на деяких поліграфічних підприємствах міста Львова (друкарські та післядрукарські цехи) показали, що під час експлуатації різних

типів технологічного обладнання частотні характеристики віброзміщення дещо перевищували допустимі значення на робочих місцях тигельних пресів і великогабаритних підбиральних машин у діапазоні частот 20–100 Гц та ниткошвейних, палітуркоробних, різальних і фальцювальних машин у діапазоні 5–50 Гц.

У ДіПД цехах наявні й психофізіологічні ризик-фактори. До них належать:

- напружена робоча поза (значна кількість технологічних процесів виконуються у положенні стоячи);
- фізичні навантаження, що пов'язані з переміщенням працівників для обслуговування великогабаритного обладнання, підійманням та переміщенням напівфабрикатів і готової продукції;
- стереотипні робочі рухи (ручна подача заготовок для здійснення технологічного процесу);
- інтелектуальні навантаження (сприймання сигналів (інформації), їх аналізування, прийняття рішень);
- сенсорні навантаження (переважно навантаження на зоровий аналізатор).

Особливістю трудової діяльності працівників ДіПД цехів поліграфічних підприємств є постійна напруженість зорового аналізатора, оскільки більшість технологічних процесів щодо виготовлення поліграфічної продукції супроводжується візуальним контролем. Найбільш напруженою для зору є робота з суміщення фарбовідбитків, а також робота, пов'язана з контролем якості на всіх етапах виготовлення поліграфічної продукції. Для створення оптимальних умов зорової роботи, підвищення продуктивності праці, а також якості поліграфічної продукції багато уваги відводять вибору системи штучного освітлення, оскільки працівники вищезгаданих цехів у процесі трудової діяльності зазнають значних зорових навантажень. Як показують результати проведених досліджень, фактичний рівень освітленості на окремих робочих місцях у ДіПД цехах дещо нижчий від вимог галузевих норм [7]. Найбільшу невідповідність нормативним значенням було зафіксовано на таких робочих місцях: друкаря газетної ротативної машини (на 15,2 %); машиніста одноножової різальної машини (на 12,7 %); друкаря аркушевої офсетної машини (на 10,5 %) та робочих місцях контролю якості продукції (на 10,5–14,5 %).

Висновки.

1. Працівники ДіПД цехів у процесі трудової діяльності зазнають несприятливої дії виробничих ризик-факторів різного походження: хімічних, фізичних, психофізіологічних. Найвищий відсоток становлять хімічні ризик-фактори (48–52 %).

2. До хімічних ризик-факторів переважно належить підвищена забрудненість і запиленість повітря шкідливими речовинами. Атестація робочих місць за умовами праці на низці поліграфічних підприємств міста Львова показала, що фактичні концентрації застосовуваних хімічних речовин у повітрі робочої зони майже у половині випадків перевищували гранично допустимі концентрації у 1,2–4,2 рази.

3. Серед фізичних ризик-факторів найсуттєвіший вплив на працівників ДіПД цехів здійснюють високі рівні шуму та вібрації. У результаті проведених досліджень було виявлено, що на робочих місцях біля «шумного» обладнання перевищення гранично допустимого рівня шуму у діапазоні низьких частот (63–250 Гц)

становить 3,1–18,2 %, середніх частот (250–1000 Гц) — 1,2–25,6 %, високих частот (1000–8000 Гц) — 2,7–43,4 %.

4. Виявлено перевищення допустимих значень вібропереміщення на робочих місцях тигельних пресів і великогабаритних підбиральних машин у діапазоні частот 20–100 Гц та ниткошвейних, палітуркоробних, різальних і фальцювальних машин у діапазоні 5–50 Гц.

5. Особливістю трудової діяльності працівників ДіПД цехів поліграфічних підприємств є значні навантаження на зоровий аналізатор, що пов'язано з візуальним контролем якості на всіх етапах виготовлення поліграфічної продукції.

6. Зорові навантаження працівників суттєво залежать від рівня освітленості їх робочих місць. Виявлено нижчі за нормативні рівні освітленості на таких робочих місцях: друкаря газетної ротаційної машини (на 15,2 %), машиніста одноножової різальної машини (на 12,7 %), друкаря аркушевої офсетної машини (на 10,5 %) та робочих місцях контролю якості продукції (на 10,5–14,5 %).

7. Аналіз наявних виробничих ризик-факторів на конкретних робочих місцях уможливить застосування ефективних профілактичних заходів і засобів, спрямованих на обмеження їх несприятливої дії на працівників та зниження ризику появи і розвитку професійних та виробничо зумовлених захворювань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Izdebska J. Podstawy BHP i analiza zagrozen w przemyśle poligraficznym. Warszawa, 2015, 124 s.
2. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці : підруч. 5-те вид., перероб. і доп. Київ : Знання, 2014. 375 с.
3. Рудник М. П., Кузьмінов М. П. Шкідливі фактори поліграфічного виробництва. Львів : ВАТ «УНДІПП ім. Т. Шевченка», 2007. 272 с.
4. Жидецький В. Ц., Жидецька Х. В., Туряб Л. В. Вплив виробничого шуму на здоров'я та працездатність працівників поліграфічних підприємств. Квалілогія книги. 2016. Вип. 1 (29). С. 107–114.
5. Туряб Л. В. Борьба с производственным шумом в печатных и брошюровочно-переплетных цехах : тезисы 82-й науч.-техн. конф. проф.-преп. состава, науч. сотр. и асп. (с междунар. участием). Минск : БГТУ, 2018. С. 68–69. URL: //elib.belstu.by/bitstream/123456789/21480/1/Turyab_68-69.pdf.
6. ДСН 3.3.6–037–99. Державні санітарні норми. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
7. НПАОП 22.1-1.02-07. Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості / Брикайло Є., Васьків Й., Жидецький В. та ін. Львів : ВАТ «УНДІПП ім. Т. Шевченка», 2008. 146 с.

REFERENCES

1. Izdebska, J. (2015). Podstawy BHP i analiza zagrozen w przemyśle poligraficznym. Warszawa (in Polish).
2. Zhydetskyi, V. Ts. (2014). Osnovy okhorony pratsi. Kyiv : Znannia (in Ukrainian).

3. Rudnyk, M. P., & Kuzminov, M. P. (2007). Shkidlyvi faktory polihrafichnoho vyrobnytstva. Lviv : VAT «UNDIPP im. T. Shevchenka» (in Ukrainian).
4. Zhydetskyi, V. Ts., Zhydetska, Kh. V., & Turiab, L. V. (2016). Vplyv vyrobnychoho shumy na zdorov'ia ta pratsezdattnist pratsivnykiv polihrafichnykh pidprijemstv: Kvalilohiia knyhy, 1 (29), 107–114 (in Ukrainian).
5. Turiab, L. V. (2018). Borba s proizvodstvennym shumom v pechatnykh i broshiuvochno-perepletnykh tcekhakh : tezisy 82-i nauch.-tekh. konf. prof.-prep. sostava, nauch. sotr. i asp. (s mezhdunar. uchastiem). Minsk : BGTU, 68–69 Retrieved from //elib.belstu.by/bitstream/123456789/21480/1/Turyab_68-69.pdf (in Belarussian).
6. DSN 3.3.6–037–99. Derzhavni sanitarni normy. Sanitarni normy vyrobnychoho shumy, ultrazvuku ta infrazvuku (in Ukrainian).
7. Brykailo Ye., Vaskiv Y., & Zhydetskyi V. ta in. (2008). NPAOP 22.1-1.02-07. Pravyla okhorony pratsi dlia pidprijemstv ta orhanizatsii polihrafich-noi promyslovosti. Lviv : VAT «UNDIPP im. T. Shevchenka» (in Ukrainian).

ANALYSIS OF PRODUCTION RISK-FACTORS THAT ADVERSELY AFFECT THE WORKERS OF PRESS AND POSTPRESS DEPARTMENTS

L. V. Turyab, V. C. Zhydetskyi, L. Y. Kulik

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom, St., Lviv, 79020, Ukraine
v_uad@ukr.net*

The article deals with the risk-factors of the production environment, which have a harmful effect on the health and efficiency of the workers of press and postpress departments. The peculiarities of influence on employees of chemical, physical and psychophysiological risk-factors have been described. It has been determined that the highest percentage that influences on the employees of press and postpress departments belongs to the chemical risk-factor (48-52%). Chemical risk-factors are mainly caused by increased pollution and air pollution with harmful substances. The attestation of workplaces on working conditions at a number of printing companies in the city of Lviv has shown that the actual concentrations of chemicals used in the air in the working area in some cases exceeded the maximum permissible concentrations from 1.2 to 4.2 times. Among the physical risk-factors, the most significant impacts on the employees of the workers of press and postpress departments are high levels of noise and vibration. As a result of the conducted studies, it has been found that at workplaces near “noisy” equipment, exceeding the maximum permissible noise level in the range of low frequencies (63-250 Hz) is 3.1-18.2%, midrange (250-1000 Hz) - 1.2-25.6%, high frequencies (1000-8000 Hz) - 2.7-43.4%. The authors have singled out the professions for which there is a significant overload of the visual analyser during the execution of the technological process. The connection of “visual” loads with the level of illumination of working places has been studied. High-risk jobs have been highlighted regarding

the negative impact on employees of dirt and dust, by harmful substances, noise and vibration, natural and artificial lighting. The analysis of existing production risk-factors at specific workplaces will make it possible to apply effective preventive measures and events aimed at limiting their adverse effects on employees, reducing the risk of appearance and development of professional and manufacture-related illnesses.

Keywords: *workers of press and postpress departments, chemical risk-factor, physical risk-factor, psychophysiological risk-factor, production noise, harmful substances, vibrational displacement, illumination level, maximum dose concentration.*

Стаття надійшла до редакції 08.11.2018.

Received 08.11.2018.