



Scientific Methods of Analysis to Improve Occupational Safety by the Sanitary and Hygienic Condition of Industrial Premises

Yuldashev Orynbai Rakhmonberdievich

Institute of Civil Protection at the Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan, Ph.D. Associate Professor

Khabib Kholikovich Razzokov

Head of the Department of "Life Safety" of the Samarkand State Institute of Architecture and Civil Engineering, Ph.D. Associate Professor

Abstract: Reconstruction of textile and light industries shows that the greatest effect of noise reduction can be achieved by applying a set of measures consisting of replacing old equipment with new, less noiseless, when installing (to reduce structural noise in a building) insulating gaskets, as well as lining ceilings and walls with sound-absorbing material. This scientific approach allows you to reduce the noise of the premises. Reduction of industrial noise in workshops from 103 to 90 dB allowed to reduce the amount of hearing loss in workers at river frequencies from 8 dB, and at a frequency of 4000 Hz by 12 dB.

Keywords: Noise, sound level, looms, hearing.

Date of Submission: 5-4 -2022

Date of Acceptance: 5-5-2022

Введение. В настоящее время большинство производственных процессов в цехах текстильных предприятий сопровождается шумом, основным источником которого является технологическое оборудование.

Наибольшие уровни шума в промышленности создаются при работе различных станков. Однако в настоящее время эти станки повсеместно заменяются на новое, более прогрессивное (в том числе и по шумовым характеристикам) оборудование. Так, замена на камвольном комбинате челночных станков АТ-100-5М на автоматические типа СТБ позволила снизить уровни звука на рабочих местах в среднем на 9 дБА или почти в 2 раза по громкости.

Шум в цехах с пневмореперными ткацкими станками типа АТПР также примерно в 2 раза ниже по громкости, чем в цехах с челночными станками. Замена в одном из цехов ткацкой фабрики челночных станков АТ-100 на станки типа АТПР привела к снижению уровня звука на 8 дБА. В другом цехе установка станков АТПР при дополнительной облицовке потолка звукопоглощающим материалом дала возможность снизить уровень звука на 13 дБА.

Опыт реконструкции текстильных предприятий показывает, что наибольший эффект снижения шума может быть достигнут путем применения комплекса мероприятий, состоящего из замены старого оборудования новым, менее шумным, с установкой его (для снижения структурного шума в здании) на виброизолирующие прокладки, и также из

облицовки потолков и стен звукопоглощающим материалом. Такой комплексный подход позволяет снизить шум в ткацких цехах по уровню звука на 13 дБА, в отдельных полосах частот до 15-16 дБ (табл. 1).

Методы и материалы. С целью оценки условий труда а также оздоровительной эффективности мероприятий по внедрение новой, менее шумной техники был проведено исследование состояния органа слуха у рабочих ткацких фабрик обслуживающих челночные ткацкие станки АТ-100-5М и пневморепирные АТПР-100-2.

Всего было обследовано 261 цех (189 женщин и 72 мужчин). В зависимости от уровня шума на рабочем месте они были разделены на три группы: первая группа (180 чел.) работала условиях шума, достигающего 103 дБА, вторая (26чел.)-95 дБА, третья (55 чел.)-90дБА. Рабочие всех групп выполняли идентичные работы по обслуживанию автоматического ткацкого оборудования. Состав групп по стажу и возрасту был одинаковым. Оценку степени потери слуха проводили в соответствии с ГОСТ 12.4.062-78 (ССБТ. Шум. Методы определения потерь слуха человека).

Т а б л и ц а 1. Уровни шума в производственных цехах

Тип станка: акустические условия в цехе	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц								Уровень звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Уровни звукового давления, дБ								
АТ-100-5М Цех без акустической облицовки	95	96	96	95	98	98	96	91	103
АТПР -100-2; То же	90	92	92	91	90	89	87	84	95
АТПР-100-2; Потолок цеха с акустической облицовкой	83	85	88	89	85	83	81	78	90

Исследование состояния слухового анализатора у рабочих первой группы показало, что средняя величина потери слуха на речевых частотах (среднее арифметическое значение на частотах 500, 1 000 и 2 000 Гц) достигает 27 дБ у женщин и 20 дБ у мужчин. Средняя величина потери слуха на частоте 4 000 Гц, являющаяся признаком профессионального воздействия шума, не достигает 40 дБ, то есть в этой области у рабочих наблюдаются лишь признаки воздействия шума на орган слуха. Вместе с тем следует отметить, что имеется четко выраженная зависимость между величиной снижения слуха и стажем работы (рис. 1.).

На рис. 1 видно, что при стаже работы до 5 лет и женщины и мужчины имеют легкое снижение слуха. По мере увеличения стажа наблюдается рост величины потери слуха, которая достигает наибольших значений у рабочих со стажем свыше 20 лет. При этом у женщин отмечено снижение остроты слуха на речевых частотах на 34 дБ, на частоте 4 000 Гц – на 43 дБ, а у мужчин соответственно на 27 дБ и на 35 дБ.

Меньшие показатели величины снижения слуха у мужчин (помощники мастеров), по-видимому, можно объяснить тем, что мужчины по специфике работы до 17% от времени смены находятся вне цеха, то есть в нешумном помещении.

Результаты. Установлено, что по мере возрастания стажа работы нарушается восприятие низких тонов. При стаже свыше 20 лет наблюдается падение кривой аудиограммы на низких частотах у женщин до 30 дБ и у мужчин до 25 дБ. В литературе такое явление объясняется одновременным воздействием на работающих шума и вибрации. Полученные данные согласуются с результатами исследований ряда авторов [1-3].

Таким образом, величина потери слуха возрастает с увеличением стажа работы в условиях шума. Значительная потеря слуха начинает развиваться у рабочих со стажем 15 лет и более.

Работающие второй группы обслуживают пневморепирующие станки. Уровень звука на рабочих местах достигает 95 дБА. Шум станков – средне и высокочастотный.

В связи с тем что пневморепирующие станки стали внедряться на предприятиях сравнительно недавно, аудиометрическое обследование было проведено у небольшой группы рабочих со стажем не более 10 лет.

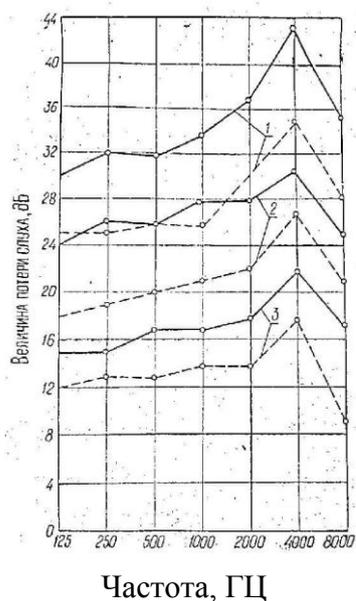


Рис. 1. Зависимость величины потери слуха от стажа работы при уровне звука на рабочих местах 103 дБА (сплошная линия – женщины, пунктирная – мужчины):

1 – стаж работы до 5 лет; 2 – от 10 до 15 лет; 3 – свыше 20 лет

Результаты исследований показали, что в данном случае величина потери слуха увеличивается со стажем работы. При стаже работающих до 5 лет эта величина на речевых частотах составляет у женщин 13 дБ и у мужчин 11 дБ. Сопоставление аналогичных показателей для работающих первой и второй групп позволило установить, что нарушение слуха во второй группе менее выражено, чем в первой (величина потери слуха меньше на 3-4 дБ). Таким образом – улучшение условий в результате замены старого шумного оборудование на новое, менее шумное позволяет получить заметный оздоровительный эффект.

Рабочие третьей группы обслуживают пневморепирующие станки, расположенные в цехах, потолки которых облицованы звукопоглощающим материалом. Как уже отмечалось, уровни звука на рабочих местах у этой группы ниже, чем у первой и второй. Обследованная группа состояла из рабочих со стажем до 5 лет. Это связано с малыми сроками эксплуатации подобных цехов.

Рабочие третьей группы имеют примерно одинаковую величину потери слуха на речевых частотах и на частоте 4 000 Гц. Это можно объяснить тем, что комплекс мероприятий, применяемых для улучшения условий труда, позволил уменьшить высокочастотный шум в цехе, который является наиболее вредным для слуховой функции и имеет большое значение в развитии профессиональной заболеваемости.

По результатам проведенных исследований построены диаграммы зависимости средних величин потери слуха на речевых частотах от интенсивности шума и стажа работы (**рис. 2**).

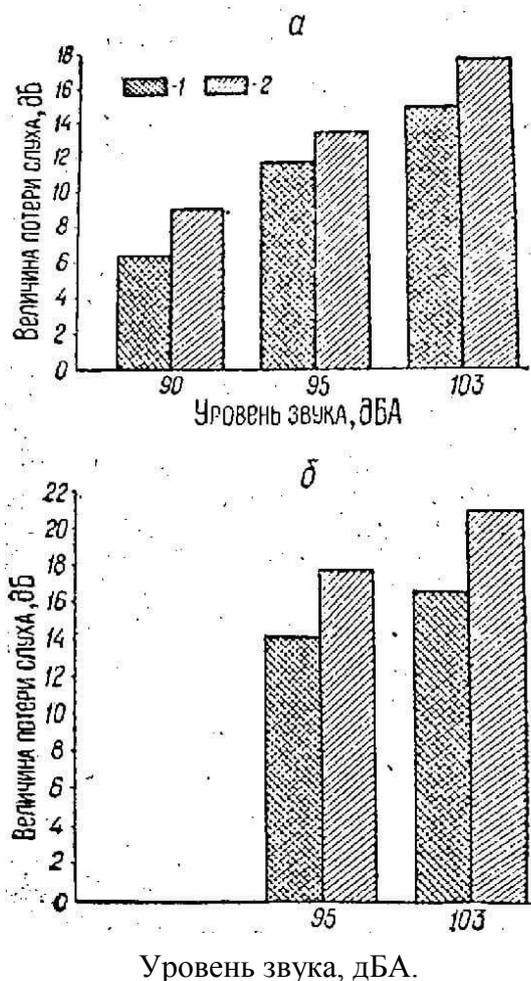


Рис 2. Зависимость средних величин потери слуха на речевых частотах от уровня звука на рабочих местах при стажи работы до 5 лет (а) и от 5 до 10 лет (б):
1 – мужчины; 2 – женщины

Из рис. 2 видно, что с уменьшением уровня шума в цехах снижается величина потери слуха у рабочих. Разница в величине потери слуха на речевых частотах между первой, второй и третьей группами составляет 4 дБ у женщин и от 3 до 5 дБ у мужчин.

Кроме того, сравнение **рис.2,а** и **2,б** показывает, что для всех групп потеря слуха зависит и от стажа работы. Так, при уровне шума 103 дБА у женщин со стажем до 5 лет величина потеря слуха достигает 17 дБ, от 5 до 10 лет – 21 дБ, а у мужчин они соответственно равны 14 дБ и 17 дБ т.д.

Результаты исследования позволили распределить рабочих по степени потери слуха на речевых частотах в зависимости от стажа работы и интенсивности воздействующего на них шума. У рабочих первой и второй групп со стажем до 5 лет на речевых частотах наблюдаются легкое снижение слуха, то есть I степень потери слуха по ГОСТ 12.1.062-78, тогда как рабочие третьей группы имеют лишь признаки воздействие шума на орган слуха. С увлечением стажа 5 до 10 лет у мужчин первой и второй групп и у женщин второй группы величина потери слуха увеличивается, но незначительно. У женщин первой группы наблюдаются умеренное снижение слуха (II степень). При стаже работы более 15 лет

женщины первой группы имеют значительную потерю слуха, то есть III степень, а мужчины – II степень.

В табл. 2 показано распределения испытуемых каждой группы по степеням потери слуха на речевых частотах в процентном отношении.

Из **табл. 2** видно, что в третьей группе большинство обследованных (74% женщин и 70% мужчин) имеют лишь признаки воздействия шума, о потеря слуха II и III степеней отсутствует.

Таким образом, снижение шума на рабочих местах в ткацких цехах со 103 дБА до 90 дБА позволяет исключить возможность существенного ухудшения слуха у рабочих на речевых частотах и приводить к значительному улучшению условий труда.

Таблица 2. Процентное (от общего числа лиц в группе) распределение испытуемых по степеням потери слуха

Степень потери слуха	Группа испытуемых					
	первая		вторая		третья	
	ж	м	ж	м	ж	м
Признаки воздействия шума на орган слуха	1	5	6	40	74	70
I степень	26	50	81	40	26	30
II степень	38	40	13	20	-	-
III степень	35	5	-	-	-	-

Для принятия своевременных мер по предупреждению существенных потерь слуха у рабочих, обслуживающих автоматические ткацкие станки типа АТ-100, необходимо проводить их периодические аудиометрические обследования.

Выводы

1. Рабочие, обслуживающие челночные ткацкие станки с уровнем звука 103 дБА, при стаже работы до 5 лет имеют I степень потери слуха на речевых частотах, от 15 лет и выше – III степень.
2. Величина потери слуха зависит от продолжительности пребывания рабочего в течение смены в условиях шума. Сокращение на 17% времени пребывания в шуме с уровнем 103 дБА уменьшает величину потери слуха на речевых частотах на 3 дБ при стаже работы до 10 лет и на 6-7 дБ при стаже свыше 10 лет.
3. Рабочие, обслуживающие пневморепирные станки с уровнем звука 95 дБА, при стаже работы до 10 лет имеют I степень потери слуха.
4. Снижение производственного шума в цехах со 103 до 90 дБА позволило уменьшить величину потери слуха у рабочих на речевых частотах на 8 дБ, а на частоте 4 000 Гц на 12 дБ. Это свидетельствует о значительной оздоровительной эффективности мероприятий по замене старого ткацкого оборудования с одновременным применением звукопоглощающих облицовок потолков ткацких цехов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коптев Е.А. Шум в производственных цехах текстильной промышленности и меры профилактики. «Гигиена труда», 2001г.
2. Марков В.Я. Гигиеническая оценка производственных факторов ткацком цехе и их влияние на некоторые физиологические функции организма рабочим.- Материалы конференции «Гигиена, физиология, научная организация и охрана труда». 2009 г.
3. Соколов Г.А. и др. Динамика машин механизмов и влияние шума и вибрации на организм человека. – «Гигиена труда и профессиональные заболевания», 2009.