

УДК 331.45

DOI 10.47367/0021-3497\_2022\_6\_189

## ВЕРИФИКАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА РАБОЧИХ ЗОН НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### THE AIR TEMPERATURE VERIFICATION OF WORKING AREAS IN THE TEXTILE INDUSTRY

*Е.А. КОРОЛЬ, Е.Н. ДЕГАЕВ, Б.Е. НАРМАНИЯ*

*E.A. KOROL, E.N. DEGAEV, B.E. NARMANIA*

(Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет)

(Moscow State University of Civil Engineering)

E-mail: degaev@inbox.ru

*В статье приведены результаты исследования температурных режимов рабочих зон на предприятиях текстильной промышленности, расположенных в Московской, Ростовской, Волгоградской, Ивановской, Курской и Смоленской областях. По полученным результатам выявлено, что температура производственной среды, согласно ГОСТ 12.1.005-88 "Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" и СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда", на исследуемых объектах соответствует требованиям. Однако по СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" на шести объектах исследования температура в теплый период оказалась выше предельно допустимой. На этих объектах рекомендуется утеплить ограждающие конструкции и модернизировать системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, обеспечивающие создание комфортных условий в рабочей зоне.*

*The article presents the results of the temperature regimes study of working zones at textile industry enterprises located in Moscow, Rostov, Volgograd, Ivanovo, Kursk and Smolensk regions. According to the results obtained, it was revealed that the temperature of the production environment is in accordance with GOST 12.1.005-88 "System of occupational safety standards. General sanitary and hygienic requirements for the air of the working area" and SP 2.2.3670-20 "Sanitary and epidemiological requirements for working conditions", at the studied facilities meets the requirements. However, according to SanPiN 1.2.3685-21 "Hygienic*

*standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans", the temperature at six objects of the study during the warm period turned out to be higher than the maximum permissible. At these facilities, it is recommended to insulate the enclosing structures and modernize the heating, ventilation and air conditioning systems that ensure the creation of comfortable conditions in the working area.*

**Ключевые слова:** температура воздуха, рабочая зона, текстильная промышленность, микроклимат, комфортные условия.

**Keywords:** air temperature, working area, textile industry, microclimate, comfortable conditions.

### *Введение*

Текстильное производство является составной частью легкой промышленности Российской Федерации. По итогам 2021 года прирост рынка легкой промышленности в сравнении с 2020 годом составил 20,3% [1]. Количество рабочих мест при этом увеличилось на 2,1%. Главным образом это связано с мерами государственной поддержки, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 сентября 2020 г. № 1426 "Об утверждении Правил предоставления субсидий российским организациям промышленности на возмещение части затрат на обслуживание кредитов, направленных на увеличение объемов реализации продукции и повышение конкурентоспособности российской промышленной продукции" [1], [2].

В легкой промышленности занято свыше 291 тыс. человек на 20 тыс. предприятиях. Производство текстильных изделий занимает 52% объема легкой промышленности. Поддержка со стороны государства предполагает дальнейший рост отрасли с увеличением рабочих мест [1], [2].

В связи с тем, что строительство основных производственных площадей, которые в настоящее время эксплуатируются в текстильной промышленности, пришлось на период 1960-1980 гг. стремительного развития отрасли, то актуальными являются вопросы, касающиеся современных условий труда, которые влияют не только на эффективность производственного процесса, но и на жизнь и здоровье работников.

Особенность микроклимата ряда производств текстильной промышленности заключается в наличии повышенной температуры воздуха в сочетании с его повышенной влажностью, что обусловлено спецификой технологии [3].

Целью данной работы является верификация температуры воздуха рабочих зон на предприятиях текстильной промышленности с действующими нормативными требованиями.

### *Методы*

Микроклиматические условия производственной среды определяются следующими параметрами: температурой воздуха, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, барометрическим давлением и интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей, которые регламентируются ГОСТ 12.1.005-88 "Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" и СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда".

Этими документами установлены оптимальные и допустимые величины температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений с учетом избытков явного тепла, тяжести выполняемой работы и сезонов года.

При этом допустимыми параметрами микроклимата рабочей зоны являются параметры, вызывающие при длительном и систематическом воздействии на человека изменения функционального и теплового

состояния организма и напряжение реакций терморегуляция, которые быстро нормализуются и не выходят за пределы физиологических возможностей человека. Нарушение состояния здоровья при этих условиях возникнуть не может.

Оптимальными микроклиматическими условиями являются такие сочетания параметров воздуха рабочей зоны, которые обеспечивают сохранение нормального

функционального и теплового состояния организма при их длительном и систематическом воздействии на человека. Эти условия создают предпосылки для высокого уровня работоспособности человека [4...8].

Оптимальные и допустимые параметры температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Период года	Категория работ	Температура, °С						Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с	
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных, не более	оптимальная, не более	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных	
			верхняя граница		нижняя граница						
			на рабочих местах								
постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных								
Холодный	Легкая - Ia	22...24	25	26	21	18	40...60	75	0,1	Не более 0,1	
	Легкая - Ib	21...23	24	25	20	17	40...60	75	0,1	Не более 0,2	
	Средней тяжести - Pa	18...20	23	24	17	15	40...60	75	0,2	Не более 0,3	
	Средней тяжести - Pb	17...19	21	23	15	13	40...60	75	0,2	Не более 0,4	
	Тяжелая - П	16...18	19	20	13	12	40...60	75	0,3	Не более 0,5	
Теплый	Легкая - Ia	23...25	28	30	22	20	40...60	55 (при 28°С)	0,1	0,1...0,2	
	Легкая - Ib	22...24	28	30	21	19	40...60	60 (при 27°С)	0,2	0,1...0,3	
	Средней тяжести - Pa	21...23	27	29	18	17	40...60	65 (при 26°С)	0,3	0,2...0,4	
	Средней тяжести - Pb	20...22	27	29	16	15	40...60	70 (при 25°С)	0,3	0,2...0,5	
	Тяжелая - П	18...20	26	28	15	13	40...60	75 (при 24°С и ниже)	0,4	0,2...0,6	

Таблица 2

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	Ia (до 139)	20,0...21,9	24,1...25,0	19,0...26,0	15...75	0,1	0,1
	Ib (140...174)	19,0...20,9	23,1...24,0	18,0...25,0	15...75	0,1	0,2
	Pa (175...232)	17,0...18,9	21,1...23,0	16,0...24,0	15...75	0,1	0,3
	Pb (233...290)	15,0...16,9	19,1...22,0	14,0...23,0	15...75	0,2	0,4
	П (более 290)	13,0...15,9	18,1...21,0	12,0...22,0	15...75	0,2	0,4
Теплый	Ia (до 139)	21,0...22,9	25,1...28,0	20,0...29,0	15...75	0,1	0,2
	Ib (140...174)	20,0...21,9	24,1...28,0	19,0...29,0	15...75	0,1	0,3
	Pa (175...232)	18,0...19,9	22,1...27,0	17,0...28,0	15...75	0,1	0,4
	Pb (233...290)	16,0...18,9	21,1...27,0	15,0...28,0	15...75	0,2	0,5
	П (более 290)	15,0...17,9	20,1...26,0	14,0...27,0	15...75	0,2	0,5

Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 утверждены санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания". В табл. 2 приведены допустимые величины параметров микроклимата на рабочих местах в помещениях по СанПиН 1.2.3685-21.

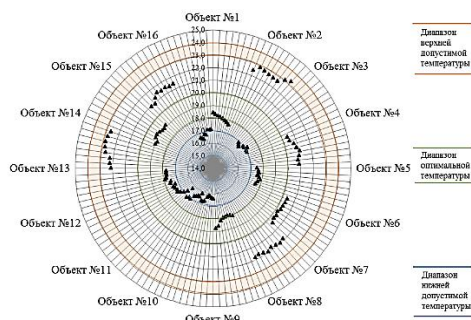


Рис. 1

**Результаты и обсуждения**  
 Контроль температурного режима проводился в цехах 16 предприятий текстильной промышленности, расположенных в Московской, Ростовской, Волгоградской, Ивановской, Курской и Смоленской областях.

Измерения температуры проводились прибором МЕТЕОСКОП-М в рабочей зоне выборочно на уровнях 0,1; 1,0; 1,5 и 1,7 м от пола. Результаты измерений представлены на рис. 1...5.

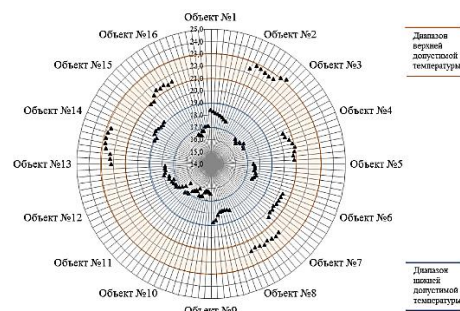


Рис. 2

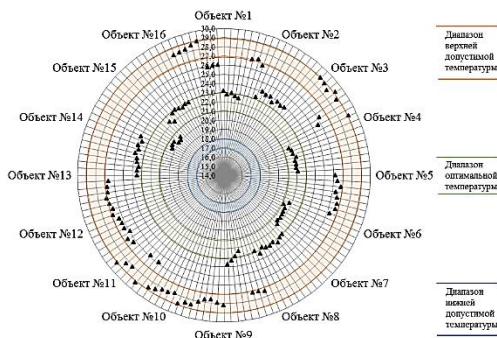


Рис. 3

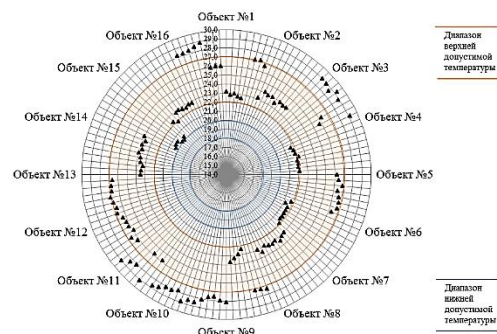


Рис. 4

Анализируя данные в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88, выявлено, что температурный режим всех 16 объектов наблюдения находится в допустимых пределах как в теплый, так и в холодный период года для категории работ Па.

Оценка результатов по СанПиН 1.2.3685-21 показала, что температура рабочих зон в холодное время года на всех объектах также соответствует допустимым пределам для категории работ Па. Отклонения от допустимых пределов выявлены в теплый период года на объектах под номерами 3, 8, 9, 10, 11 и 16 (рис. 4).

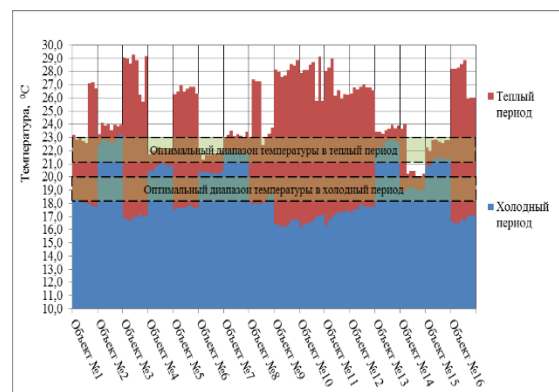


Рис. 5

На рис. 5 выявлена некоторая закономерность зависимости полученных результатов в теплый период и данных, полученных в холодный период. На объектах, где температура в холодный период соответствовала диапазону низких предельных значений, в теплый период температура соответствует верхнему пределу. На объектах под номерами 2, 4, 6, 7, 13, 14 и 15 температура в холодный период соответствовала оптимальной или была выше. В теплый период на этих объектах температура стремилась также к оптимальным значениям.

Данные закономерности можно связать с теплотехническими характеристиками ограждающих конструкций и системой вентиляции и кондиционирования воздуха в цехах. На объектах с низким сопротивлением теплопередаче ограждающих конструкций в комплексе с плохо функционирующей системой вентиляции и кондиционирования ожидаемо будет жарко летом и холодно зимой [9...12].

## ВЫВОДЫ

Требования к температуре воздуха в СанПиН 1.2.3685-21 были ужесточены сокращением допустимых диапазонов, что выявило на 6 исследуемых объектах отклонения от верхних допустимых пределов температуры в теплый период. На этих объектах необходимо утеплить ограждающие конструкции и модернизировать системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, обеспечивающие создание комфортных условий в рабочей зоне. Также следует осуществить рациональную организацию технологических процессов, включающих операции, связанные с выделением в рабочие помещения влаги, вредных паров, газов, аэрозолей и поступления в них теплого и холодного воздуха.

На остальных объектах рекомендуется проводить в системном порядке основные технические мероприятия по поддержанию воздуха рабочей зоны в требуемых пределах [13...17].

1. Меры государственной поддержки отрасли легкой промышленности России // Минпромторг. – Легпром, 2022.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 сентября 2020 г. № 1426 "Об утверждении Правил предоставления субсидий российским организациям промышленности на возмещение части затрат на обслуживание кредитов, направленных на увеличение объемов реализации продукции и повышение конкурентоспособности российской промышленной продукции".

3. ИТС39 – 2017. Производство текстильных изделий (промывка, отбеливание, мерсеризация, крашение текстильных волокон, отбеливание, крашение текстильной продукции).

4. Орлов Г.Г., Булыгин В.И., Виноградов Д.В. и др. Инженерные решения по охране труда в строительстве. – М.: Стройиздат, 1985.

5. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

6. СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.

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

8. Сугак Е.Б. Особенности создания и функционирования современной системы управления охраной труда // Безопасность жизнедеятельности. – 2019, № 10 (226). С. 3...7.

9. Сугак Е.Б. К вопросу об экономической целесообразности мероприятий по охране труда // Безопасность жизнедеятельности. – 2018, № 5 (209). С.3...8.

10. Король Е.А., Бакрунов Ю.О., Луняков М.А. Перспективные направления развития научных исследований в области повышения безопасности труда в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022, № 9 (1057). С. 16...18.

11. Король Е.А., Барабанова Т.А., Луняков М.А. Верификация нормативных и методических требований по охране труда в строительном и ремонтно-строительном производстве // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022, № 9 (1057). С. 30...34.

12. Король Е.А., Доможилев В.Ю., Шелопаева Ю.Е. Систематизация организационно-технологических мероприятий по охране труда в организационно-технологической подготовке ремонтно-строительного производства // Строительство и архитектура. – 2022. Т. 10. № 2. С. 36...40.

13. Fedosov S.V., Rumyantseva V.E., Konovalova V.S., Osyko A.A. Influence of temperature on durability of concrete exposed to liquid corrosion // Proceedings of EECCE 2019. EECCE 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 70. – Springer, Cham, 2020. P. 145...155. DOI:https://doi.org/10.1007/978-3-030-42351-3\_13.

14. Rumyantseva V.E., Konovalova V.S., Narmaniya B.E. Changes in the structural and phase composition and strength characteristics of concrete during liquid corrosion in chloride-containing media // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. Vol. 1926. P.012057. DOI:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1926/1/012057>.

15. Попов Е. В., Владимирова О.А., Сопилов В.В., Лабудин Б.В., Румянцева В.Е. Особенности расчета составных балок перекрытий текстильных предприятий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2021, № 6. С. 250...256.

16. Федосов С.В., Федосеев В.Н., Петрухин А.Б., Опарина Л.А. Возможность термодинамической рекуперации в системе воздушного теплового насоса для автоматизированного управления микроклиматом небольших производств текстильной промышленности // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2021, № 1. С. 124...127.

17. Шамшина К.В., Мигунов В.Н., Овчинников И.Г., Румянцева В.Е. Влияние коррозионных продольных трещин на деформационные свойства и безопасность изгибаемых железобетонных конструкций объектов текстильной промышленности // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019, №2. С. 130...135.

## REFERENCES

1. Measures of state support for the light industry of Russia // Minpromtorg, Light Industry, 2022.

2. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1426 dated September 14, 2020 "On Approval of the Rules for Granting Subsidies to Russian Industrial Organizations for Reimbursement of Part of the Costs of Servicing Loans aimed at Increasing the volume of sales and Increasing the Competitiveness of the Russian Industrial products".

3. ITS39 – 2017 Manufacture of textile products (washing, bleaching, mercerization, dyeing of textile fibers, bleaching, dyeing of textile products).

4. Engineering solutions for labor protection in construction. Orlov G.G., Bulygin V.I., Vinogradov D.V. et al. - Moscow: Stroyizdat, 1985.

5. GOST 12.1.005-88 System of safety standards. General sanitary and hygienic requirements for the air of the working area.

6. SP 2.2.3670-20 Sanitary and epidemiological requirements for working conditions.

7. SanPiN 1.2.3685-21 Hygienic norms and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans.

8. Sugak E.B. Features of creation and functioning of a modern occupational safety management system // Life safety. – 2019. No. 10 (226). P. 3...7.

9. Sugak E.B. On the question of the economic consistency of labor protection measures // Life safety. 2018. No. 5 (209). pp. 3...8.

10. Korol E.A., Bakrunov Yu.O., Lunyakov M.A. Promising directions for the development of scientific research in the field of improving labor safety in construction and housing and communal services // BST: Bulletin of construction technology. – 2022. No. 9 (1057). pp. 16...18.

11. Korol E.A., Barabanova T.A., Lunyakov M.A. Verification of regulatory and methodological requirements for labor protection in construction and repair and construction production // BST: Bulletin of construction equipment. 2022. No. 9 (1057). pp. 30...34.

12. Korol E.A., Domozhilov V.Yu., Shelopaeva Yu.E. Systematization of organizational and technological measures for labor protection in organizational and technological preparation of repair and construction production // Construction and architecture. 2022. Vol. 10. No. 2. p. 36...40.

13. Fedosov S.V., Rumyantseva V.E., Konovalova V.S., Osyko A.A. Influence of temperature on durability of concrete exposed to liquid corrosion // Proceedings of ECEE 2019. ECEE 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 70. – Springer, Cham, 2020. – Pp. 145...155. DOI:[https://doi.org/10.1007/978-3-030-42351-3\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42351-3_13).

14. Rumyantseva V.E., Konovalova V.S., Narmaniya B.E. Changes in the structural and phase composition and strength characteristics of concrete during liquid corrosion in chloride-containing media // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – Vol. 1926. – P. 012057. DOI:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1926/1/012057>.

15. Попов Е. В., Владимирова О.А., Сопилов В.В., Лабудин Б.В., Румянцева В.Е. Features of calculation of composite floor beams of textile enterprises // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2021, No. 6. P. 250...256.

16. Fedosov S.V., Fedoseev V.N., Petrukhin A.B., Oparina L.A. The possibility of thermodynamic recovery in an air heat pump system for automated climate control of small textile industries // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2021, No. 1. P. 124...127.

17. Shamshina K.V., Migunov V.N., Ovchinnikov I.G., Rumyantseva V.E. Influence of corrosion-resistant longitudinal cracks on deformation properties and safety of bent reinforced concrete structures of textile industry objects // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2019, No. 2. P. 130...135.

Рекомендована кафедрой жилищно-коммунального комплекса. Поступила 21.11.22.