

УДК: 613.5

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА И СВЕТОВОЙ СРЕДЫ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОСНОВЕ НАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Боталов Н.С.¹, Боталова Н.И.¹, Рязанова Е.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения РФ

Здоровье и работоспособность человека в значительной степени определяются условиями микроклимата и параметрами световой среды жилых помещений. При воздействии на человека неблагоприятных условий микроклимата происходит напряжение механизмов терморегуляции, проявляющееся функциональными изменениями либо заболеваниями со стороны различных систем организма. Недостаточное естественное освещение вызывает зрительный дискомфорт, выражающийся в ощущении неудобства или напряженности. Длительное пребывание в условиях зрительного дискомфорта приводит к отвлечению внимания, уменьшению сосредоточенности, зрительному и общему утомлению.

Независимо от состояния природных метеорологических условий в помещениях жилых зданий должны быть созданы оптимальные или допустимые параметры микроклимата в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Для жилых и общественных зданий нормативно-методическими документами являются ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», а также СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях», которые позволяют провести измерения, оценить микроклимат и коэффициент естественной освещенности в любом жилом здании.

В статье представлены результаты гигиенической оценки параметров микроклимата и показателей световой среды в жилых помещениях при вводе в эксплуатацию 17-этажного многоквартирного дома.

Ключевые слова: Жилое помещение, микроклимат, коэффициент естественной освещенности, натурные измерения.

HYGIENIC ASSESSMENT OF MICROCLIMATE AND LIGHT ENVIRONMENT OF RESIDENTIAL PREMISES ON THE BASIS OF FIELD MEASUREMENTS

Botalov N.S.¹, Botalova N.I.¹, Ryazanova E.A.¹

¹ Acad. E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia

Human health and performance are largely determined by the conditions of the microclimate and the parameters of the light environment of residential premises. When a person is exposed to unfavorable conditions of the microclimate, the mechanisms of thermoregulation are strained, manifested by functional changes or diseases on the part of various body systems. Insufficient natural light causes visual discomfort, expressed in a sense of discomfort or tension. Prolonged exposure to visual discomfort leads to distraction, reduced concentration, visual and General fatigue.

Regardless of the state of natural meteorological conditions in the premises of residential buildings should be created optimal or acceptable parameters of the microclimate in accordance with the current regulatory and methodological documents. For residential and public buildings normative and methodological documents are GOST 30494-2011 "residential and public Buildings. Parameters of microclimate in premises", and also SanPiN 2.1.2.2645-10 "Sanitary and epidemiological requirements to

living conditions in residential buildings and premises" which allow to make measurements, to estimate microclimate and coefficient of natural illumination in any residential building.

The article presents the results of hygienic assessment of microclimate parameters and indicators of the light environment in residential premises during the commissioning of a 17-storey apartment building.

Keywords: Living room, microclimate, natural light coefficient, full-scale measurements.

Введение. Одной из актуальных проблем современного строительства жилых домов является сохранение здоровья и повышение качества жизни людей. Обеспечение необходимых параметров микроклимата жилых помещений, а также благоприятной световой обстановки является важной задачей при создании безопасных для здоровья человека условий проживания [1,2].

Микроклимат жилого помещения — это совокупность физических факторов, оказывающих влияние на терморегуляцию человека, которые определяют его тепловое состояние, работоспособность, самочувствие, здоровье и производительность труда. Микроклиматические условия оказывают влияние на все процессы, протекающие в живом организме, воздействуя на их интенсивность и направленность [3,4].

Освещение является необходимым условием существования человека, которое влияет на состояние высших психических функций и физиологические процессы в организме. Достаточное освещение оказывает тонизирующее действие, создает хорошее настроение, улучшает протекание основных процессов высшей нервной деятельности. Наиболее значительное влияние освещение оказывает на функцию зрения, а через нее опосредованно на работоспособность человека [5].

Материалы и методы. Объектами исследования для параметров микроклимата являются 2-комнатные квартиры, расположенные на втором и семнадцатом этажах многоквартирного жилого здания в г. Перми. Для световой среды – двухкомнатная и однокомнатная квартиры на втором этаже.

Здание подключено к центральной системе теплоснабжения. На отопительных приборах имеются регуляторы расхода теплоносителя. Система вентиляции естественная общеобменная.

Измерениям предшествовало изучение температурного режима наружного климата объекта. На момент измерений температура наружного воздуха составляла 19,3 °С, относительная влажность 71 %. Визуально-инструментальное натурное обследование квартир произведено в теплый период года (июнь 2019 г.).

Для достижения поставленной цели было проведено измерение микроклимата (температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха) и параметра световой среды - коэффициент естественной освещенности (КЕО).

Все натурные измерения проведены экологически безопасным методом неразрушающего контроля. Замеры параметров микроклимата помещений (температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости движения воздуха) производились измерителем параметров микроклимата «Метеоскоп – М».

Измерение температуры и скорости движения воздуха проводились в каждой комнате на высотах 0,1; 0,6; и 1,7 м в центре обслуживаемой зоны и на расстоянии 0,5 м от внутренней поверхности наружной стены и стационарных отопительных приборов. Измерения относительной влажности воздуха проводились на высотах 0,1; 0,6; 1,1 и 1,7 м от пола в центре помещения и на расстоянии 0,5 м от внутренней поверхности наружной стены и стационарных отопительных приборов.

Измерение освещенности осуществлялось при помощи прибора комбинированного (люксметр+яркомер) «ТКА-ПКМ 02» в соответствии с требованиями ГОСТ 24940-2016 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

Измерение освещенности от естественного освещения внутри помещения проводилось в точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и плоскости пола на расстоянии 1 м от стены, наиболее удаленной от окна. Измерения наружной освещенности проводились одновременно с измерениями внутри помещения вторым исследователем, на горизонтальной площадке вне помещения, освещаемой всем светом небосвода при 10 балльной облачности.

Все измерения выполнены, согласно ГОСТ 30494—2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», при закрытых окнах приборами, имеющими свидетельство о поверке.

Оценка измеренных параметров проводилась в соответствии с Приложением 2 и п.5.2 СанПин 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

Цель работы — гигиеническая оценка параметров микроклимата и световой среды в жилых помещениях при вводе в эксплуатацию 17-этажного многоквартирного дома.

Результаты и их обсуждения. Допустимая температура воздуха в жилых комнатах в теплый период года согласно приложению 2 СанПин 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» должна составлять 20–28 °С. Измеренная фактическая температура во всех жилых комнатах не превышала допустимые уровни. Результаты измерений параметров микроклимата в помещениях квартиры приведены в таблице №1.

Таблица №1. Результаты измерений микроклимата (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха) в жилых помещениях (теплый период года).

		Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с	
№ п/п	Место проведения измерений	Среднее значение	Норма	Среднее значение	Норма	Среднее значение	Норма
1 подъезд, 2 этаж, двухкомнатная квартира							
1	Жилая комната №1, точка №1, в центре обслуживаемой зоны от поверхности пола						
	на высоте 0,1 м	20,3 ± 0,1	20-28	50,7 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 0,6 м	20,5 ± 0,1	20-28	50,5 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 1,1 м	-	-	51,0 ± 0,1	Не более 65	-	-
	на высоте 1,7 м	20,7 ± 0,1	20-28	51,0 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
2	Жилая комната №1, точка №2, на расстоянии 0,5 м от внутренней поверхности наружной стены и стационарных отопительных приборов (от поверхности пола)						
	на высоте 0,1 м	20,5 ± 0,1	20-28	50,9 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 0,6 м	20,7 ± 0,1	20-28	51,0 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 1,7 м	20,7 ± 0,1	20-28	51,0 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
3	Жилая комната №2, точка №1, в центре обслуживаемой зоны от поверхности пола						
	на высоте 0,1 м	20,5 ± 0,1	20-28	50,3 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 0,6 м	20,7 ± 0,1	20-28	50,5 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте	-	-	50,5 ± 0,1	Не более 65	-	-

	1,1 м						
	на высоте 1,7 м	20,6 ± 0,1	20-28	50,1 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
4	Жилая комната №2, точка №2, на расстоянии 0,5 м от внутренней поверхности наружной стены и стационарных отопительных приборов (от поверхности пола)						
	на высоте 0,1 м	20,5 ± 0,1	20-28	49,6 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 0,6 м	20,5 ± 0,1	20-28	49,8 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 1,7 м	20,6 ± 0,1	20-28	50,1 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
17 этаж, двухкомнатная квартира							
5	Жилая комната №1, точка №1, в центре обслуживаемой зоны от поверхности пола						
	на высоте 0,1 м	22,2 ± 0,1	20-28	45,6 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 0,6 м	22,4 ± 0,1	20-28	45,8 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 1,1 м	-	-	46,0 ± 0,1	Не более 65	-	-
	на высоте 1,7 м	22,5 ± 0,1	20-28	46,2 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
6	Жилая комната №1, точка №2, на расстоянии 0,5 м от внутренней поверхности наружной стены и стационарных отопительных приборов (от поверхности пола)						
	на высоте 0,1 м	22,1 ± 0,1	20-28	45,9 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 0,6 м	22,3 ± 0,1	20-28	46,1 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 1,7 м	22,3 ± 0,1	20-28	46,4 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
7	Жилая комната №2, точка №1, в центре обслуживаемой зоны от поверхности пола						
	на высоте 0,1 м	22,5 ± 0,1	20-28	45,7 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 0,6 м	22,5 ± 0,1	20-28	45,9 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 1,1 м	-	-	46,0 ± 0,1	Не более 65	-	-
	на высоте 1,7 м	22,7 ± 0,1	20-28	46,2 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
8	Жилая комната №2, точка №2, на расстоянии 0,5 м от внутренней поверхности наружной стены и стационарных отопительных приборов (от поверхности пола)						
	на высоте	22,5 ± 0,1	20-28	46,8 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3

	0, 1 м						
	на высоте 0, 6 м	22,6 ± 0,1	20-28	47,0 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3
	на высоте 1,7 м	22,6 ± 0,1	20-28	47,1 ± 0,1	Не более 65	Менее 0,1	Не более 0,3

Допустимые значения относительной влажности и скорости движения воздуха в теплый период во всех помещениях не превышали максимальные нормативные уровни 30–65 % и 0,3 м/с соответственно.

Естественное освещение во всех комнатах боковое одностороннее. Измеренные уровни нормируемых параметров естественного освещения представлены в таблице №2.

Таблица № 2. Результаты измерений естественной освещенности и расчета КЕО

Номер точки в помещении	Время измерения	Е _{вн} внутри помещения, Лк			Е _{нар} вне помещения, Лк			Значение е, %	
								Среднее для каждой точки	Нормируемое значение
2 этаж, двухкомнатная квартира									
Жилая комната №1, точка 1	08:00-08:05	178,0	174,0	181,0	6220	6218	6224	2,9 ± 0,7	-
Жилая комната №1, точка 2	08:05-08:10	154,0	156,0	159,0	6280	6274	6272	2,5 ± 0,6	-
Жилая комната №1, точка 3	08:10-08:15	209,0	202,0	205,0	6292	6294	6281	3,3 ± 0,7	-
Жилая комната №1, точка 4	08:15-08:20	149,0	152,0	153,0	6281	6295	6293	2,4 ± 0,5	-
Жилая комната №1, точка 5	08:20-08:25	72,0	76,0	75,0	6282	6287	6284	1,2 ± 0,3	0,5
Жилая комната №2, точка 1	08:25-08:30	164,0	166,0	161,0	6282	6275	6277	2,6 ± 0,7	-
Жилая комната №2, точка 2	08:30-08:35	145,0	150,0	146,0	6280	6284	6287	2,3 ± 0,6	-
Жилая комната №2, точка 3	08:35-08:40	187,0	182,0	185,0	6300	6292	6297	2,9 ± 0,7	-
Жилая комната №2, точка 4	08:40-08:45	140,0	142,0	144,0	6280	6275	6273	2,3 ± 0,5	-
Жилая комната №2, точка 5	08:45-08:50	80,0	82,0	85,0	6288	6285	6285	1,3 ± 0,3	0,5

Кухня, точка 1	08:50-08:55	98,0	97,0	95,0	6280	6272	6309	1,5 ± 0,4	-
Кухня, точка 2	08:50-09:00	74,0	76,0	74,0	6302	6305	6291	1,2 ± 0,3	-
Кухня, точка 3	09:00-09:05	108,0	104,0	104,0	6294	6290	6287	1,7 ± 0,4	0,5
Кухня, точка 4	09:05-09:10	76,0	73,0	71,0	6289	6292	6297	1,2 ± 0,3	-
Кухня, точка 5	09:10-09:15	64,0	62,0	61,0	6290	6282	6274	1,0 ± 0,3	-
2 этаж, однокомнатная квартира									
Жилая комната №1, точка 1	09:25-09:30	199,0	202,0	211,0	6260	6264	6261	3,3 ± 0,8	-
Жилая комната №1, точка 2	09:30-09:35	114,0	109,0	111,0	6360	6364	6352	1,8 ± 0,5	-
Жилая комната №1, точка 3	09:35-09:40	127,0	129,0	123,0	6349	6354	6352	2,0 ± 0,5	-
Жилая комната №1, точка 4	09:40-09:45	124,0	126,0	123,0	6343	6346	6336	2,0 ± 0,4	-
Жилая комната №1, точка 5	09:45-09:50	74,0	67,0	70,0	6357	6361	6354	1,1 ± 0,3	0,5
Кухня, точка 1	09:50-09:55	139,0	142,0	130,0	6330	6329	6334	2,2 ± 0,6	-
Кухня, точка 2	09:55-10:00	126,0	128,0	132,0	6342	6351	6347	2,0 ± 0,5	-
Кухня, точка 3	10:00-10:05	130,0	112,0	116,0	6372	6385	6378	1,9 ± 0,5	0,5
Кухня, точка 4	10:05-10:10	120,0	119,0	117,0	6359	6349	6346	1,9 ± 0,4	-
Кухня, точка 5	10:10-10:15	89,0	87,0	81,0	6328	6335	6336	1,4 ± 0,4	-

Коэффициент естественной освещенности соответствовал нормативным значениям – не менее 0,5 % во всех измеренных точках.

Заключение. При гигиенической оценке микроклиматических параметров и показателей световой среды в жилых помещениях при вводе в эксплуатацию 17-этажного многоквартирного дома было установлено, что измеренные физические факторы соответствовали гигиеническим нормативам, установленным для жилых помещений.

Во всех помещениях параметры микроклимата удовлетворяют требованиям, установленным Приложением 2 СанПин 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

Нормируемые значения КЕО в расчетных точках, выбранных в соответствии с п.5.3, удовлетворяют требованиям п.5.2 СанПин 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

Список литературы

1. Корниенко С. В. Оценка микроклимата жилых помещений на основе натуральных измерений // Вестн. Волгоград. гос. архитектур.-строит. ун-та. Сер. Строительство и архитектура. 2013. № 30. С.144–147.
2. Афанасьева Р. Ф. Медико-биологические аспекты нормирования и оценки микроклимата: итоги и перспективы дальнейших исследований // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 6. С. 48–52.
3. Абрамова Н. А. Влияние освещения на здоровье и работоспособность человека // Современные проблемы науки и образования: сб. труд. конф. — М., 2015. С. 44–47.
4. Крамаренко П. Т. Микроклимат жилых зданий //Приволжский научный журнал Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2013. № 2. С. 23–26.
5. Кураш И. А., Кравцов А. В., Святохо С. В., Овчаренко А. И. Гигиеническая оценка микроклимата и световой среды жилых помещений общежития на основе натуральных измерений // БГМУ в авангарде медицинской науки и практики: сб. рецензир. науч. работ / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Бел. гос. мед. ун-т; 2017. №7. С. 151-154.