

1. Необходимость принятия дополнительных мер для исключения влияния вибрации.

2. Использование более сложной системы отвода отработанных газов.

Так как страной производителем является Австрия, это будет сказываться на стоимости установки (из-за высокого курса евро). Но по сравнению с отечественными установками (газопоршневые электростанции «АЛТАЙ-ДИЗЕЛЬЭНЕРГО» (100–220 кВт), газопоршневые электростанции РУМО (500–1000 кВт), газопоршневые электростанции «Рыбинском-плекс» (30–385 кВт) и др.) газопоршневые электростанции GE Jenbacher работают в более широком диапазоне мощностей. В сочетании с высокой надежностью в работе, низкой стоимостью топлива (газа) и сравнительно невысокими эксплуатационными расходами российские потребители отдают предпочтение импортной установке.

#### Список литературы

1. Газопоршневая электростанция (газовый генератор) GE Jenbacher J624. URL: <http://www.energo-motors.com/>
2. Газопоршневые электростанции GE Jenbacher. URL: <http://npoglavrussstroy.ru/>
3. GE Jenbacher серия 6-J624. URL: <http://www.esist.ru/>
4. Газопоршневые установки (ГПУ) GE Jenbacher. URL: <http://vent-resurs.ru>

## ВЛИЯНИЕ НА ЧЕЛОВЕКА ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ

*И. С. Просвирина\*, Д. В. Савенков\*\*, Ю. С. Филиппов\*\**

*\*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань (Россия)*

*\*\*Колледж жилищно-коммунального хозяйства АГАСУ, г. Астрахань (Россия)*

Микроклимат помещений определяется сочетанием температуры, влажности и подвижности воздуха, а также температурой окружающих поверхностей и их тепловым излучением. Параметры микроклимата определяют теплообмен организма человека и оказывают большое влияние на его самочувствие, работоспособность и здоровье.

Воздействие вредных факторов на человека сопровождается ухудшением здоровья, возникновением заболеваний, а иногда и сокращением жизни.

Прежде чем судить о микроклимате помещения и принимать какие-то решения по его корректировке, нужно определенным образом и по определенным параметрам определить его реальное состояние, то есть провести исследование микроклимата.

Температура в помещениях является одним из ведущих факторов, определяющих метеорологические условия окружающей среды. В данной

статье исследовались радиационные температуры различных поверхностей помещения.

В качестве объекта исследования взята студенческая аудитория № 303 в корпусе 6 Астраханского архитектурно-строительного университета, объемом  $172 \text{ м}^3$ , имеющей одну наружную стену, три оконных проема и дверь. Система отопления водяная с верхней разводкой, разводящая магистраль находится под потолком помещения. Аудитория не имеет систем вентиляции и кондиционирования, проветривание в ней естественное.

В течение трех отопляемых месяцев проводились замеры температуры в определенных точках, а именно на стеклах оконных проемов, радиаторах, металлическом приборе, двери, а также на наружной и внутренних стенах. В экспериментальный период ощущался перегрев помещения за счет дополнительного нагрева от трубопроводов магистрали, что вынуждало открывать окна даже при отрицательной температуре наружного воздуха.

Были проведены замеры температуры в 9:00 и 12:00 в восемь разных дней, причем первый замер проводился при закрытых окнах, а второй – при открытых.

В качестве оборудования для тестирования температуры, как конвективной, так и радиационной, выбран бесконтактный инфракрасный термометр DT-8861 с разрешением показаний  $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$  и погрешностью 1 %.

Схема измерения локального изменения температур воздуха в аудитории представлена на рис. 1.

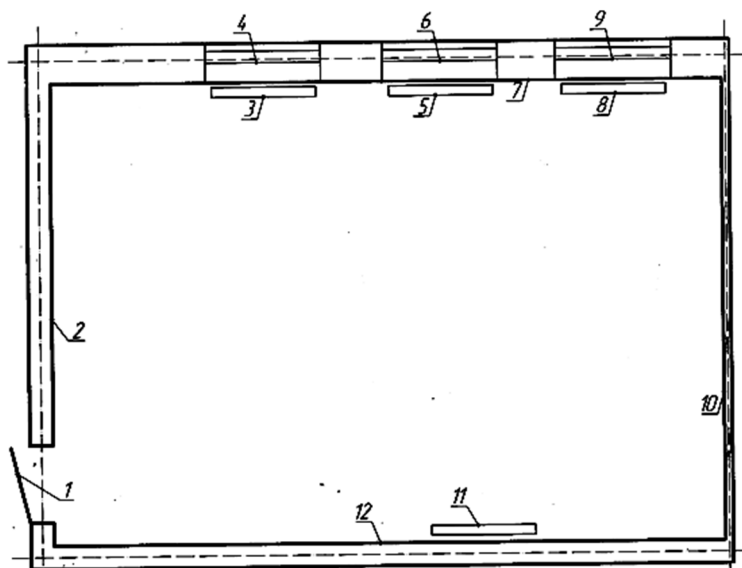


Рис. 1. Расположение точек замера в помещении:

1 – дверь; 2 – стена в коридор; 3, 5, 8 – радиатор; 4, 6, 9 – окно; 7 – стена наружная; 10 – стена в неотапливаемое помещение; 11 – металлический прибор; 12 – внутренняя стена

Результаты замеров сведены в таблицу.

Таблица 1

Результаты измерений радиационной температуры поверхностей  
в аудитории № 303

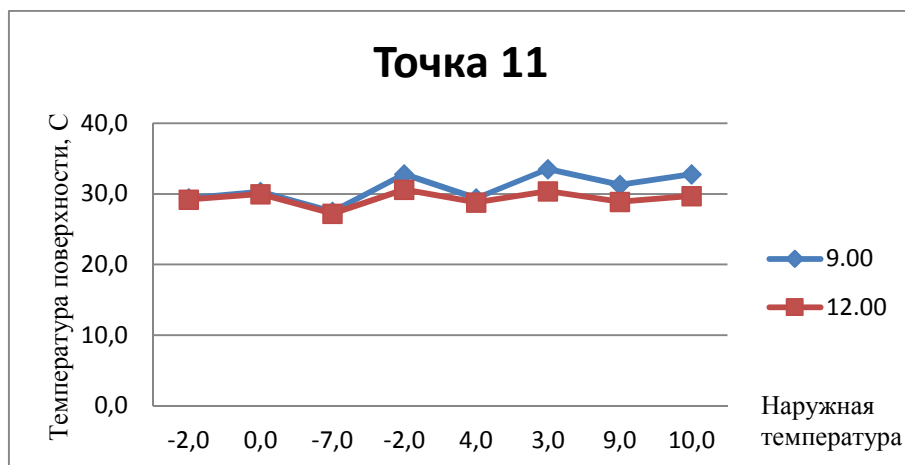
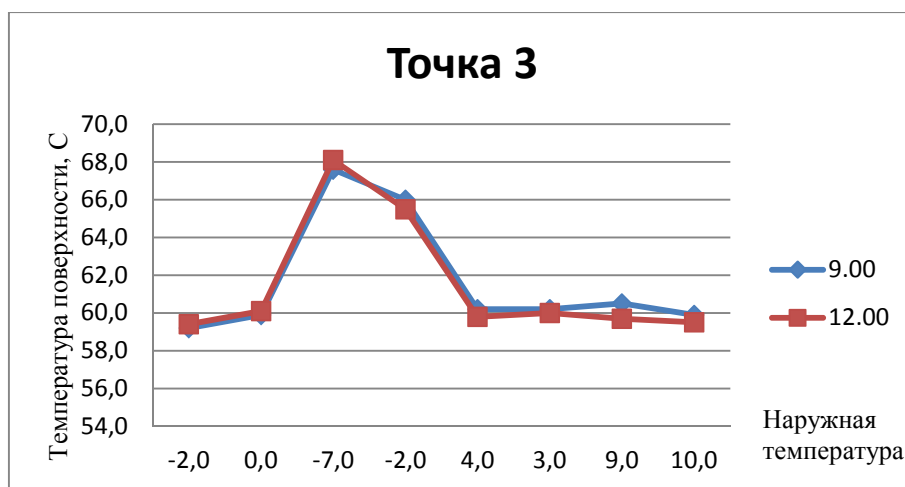
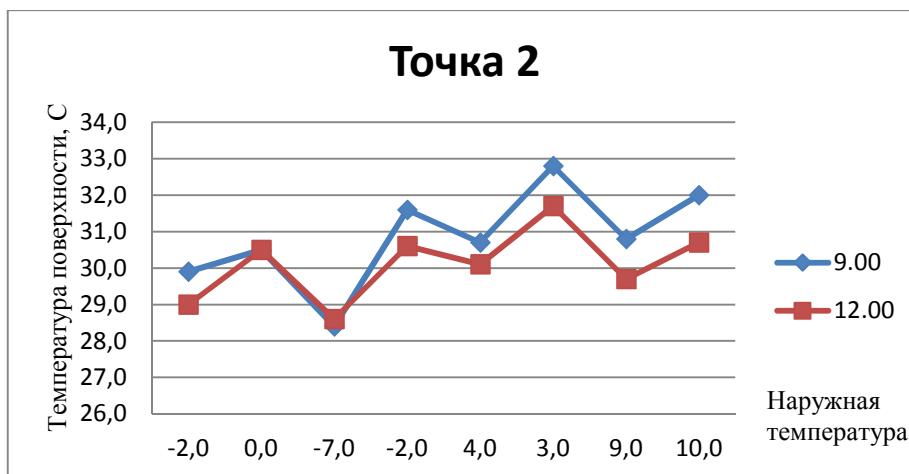
Дата		20.01. 2016	22.01. 2016	27.01. 2016	29.02. 2016	19.02. 2016	11.03. 2016	18.03. 2016	23.03. 2016
№ за- мера	tn, °C	-2	0	-7	-2	4	3	9	10
1	Точка	29,1	29,5	27,7	30,7	29,0	32,2	30,1	31,5
2	1	29,0	30,7	27,8	30,0	29,1	31,2	28,8	29,5
1	Точка	29,9	30,5	28,4	31,6	30,7	32,8	30,8	32,0
2	2	29,0	30,5	28,6	30,6	30,1	31,7	29,7	30,7
1	Точка	59,2	59,9	67,6	66,0	60,2	60,2	60,5	59,9
2	3	59,4	60,1	68,1	65,5	59,8	60,0	59,7	59,5
1	Точка	22,1	25,0	18,9	26,3	26,1	26,4	26,6	29,0
2	4	22,0	25,0	19,2	28,1	23,4	25,2	22,2	27,0
1	Точка	59,3	59,9	67,5	66,3	60,2	60,0	60,5	59,9
2	5	59,1	60,1	68,1	65,5	59,9	59,8	59,7	59,5
1	Точка	22,3	25,4	18,8	26,3	26,1	26,4	26,6	29,1
2	6	21,8	25,0	19,2	28,1	23,3	25,2	22,2	27,4
1	Точка	26,3	27,5	24,7	28,1	27,0	29,3	27,9	29,5
2	7	25,4	27,0	24,1	27,0	26,6	27,8	26,5	27,6
1	Точка	60,0	60,2	68,0	66,2	60,3	60,1	60,4	59,8
2	8	59,1	60,1	68,1	65,1	59,8	59,8	59,7	59,5
1	Точка	22,2	25,6	18,7	26,2	25,8	26,2	26,5	29,0
2	9	21,8	25,1	19,2	28,3	23,3	25,1	22,1	26,9
1	Точка	27,3	28,8	25,6	30,3	28,4	31,4	29,4	31,0
2	10	27,1	29,0	26,9	29,0	28,0	29,0	27,7	28,9
1	Точка	29,4	30,3	27,5	32,8	29,4	33,5	31,3	32,8
2	11	29,2	30,0	27,2	30,6	28,8	30,4	28,9	29,7
1	Точка	28,9	30,8	28,4	31,8	30,2	32,5	31,0	31,9
2	12	28,7	30,1	28,0	30,2	29,7	31,3	29,2	30,0

По результатам экспериментов были построены зависимости радиационных температур точек замеров от температуры наружного воздуха. На рис. 2 приведены некоторые из них, наиболее интересные.

При анализе графиков видно, что температура поверхности отопительных приборов (точка 3) практически не менялась, причем при минимальной температуре наружного воздуха она максимальная.

В исследуемый период даже при температуре наружного воздуха  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  температуры поверхностей точек замеров превышали  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что выше нормы (при норме  $20\text{-}22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

После открытия окон поток воздуха направлялся к открытой двери, что создавало сквозняк. При этом поверхность двери (точка 1) и внутренней стены (точка 2) охлаждалась на  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Температуры стекол оконных проемов (точка 4, 6, 9) и наружной стены (точка 7) изменялись незначительно.



*Рис. 2. Зависимость температур поверхности точек замеров от наружной температуры воздуха*

О температуре внутреннего воздуха можно судить по температуре металлического (алюминиевого) прибора (точка 11), так как алюминий обладает хорошей теплопроводностью. После открытия окон значения температур изменялись примерно на 2–3 °С, но и это выше нормы.

Высокие температуры оказывают отрицательное воздействие на здоровье человека. Работа в условиях высокой температуры сопровождается интенсивным потоотделением, что приводит к обезвоживанию организма, потере минеральных солей, увеличивает частоту дыхания, а также ухудшается координация движений, ослабляется внимание, что недопустимо в учебных помещениях.

Длительное воздействие высокой температуры, особенно в сочетании с повышенной влажностью, может привести к значительному накоплению тепла в организме выше нормы, что приводит к увеличению потоотделения с выведением из организма солей и витаминов, снижается мышечный тонус, масса тела и учащается пульс.

По результатам работы были сделаны основные выводы:

1. Температурный режим на начало учебного дня в учебной аудитории не соответствовал нормам СНиП и даже после открытия окон и проветривания помещения температурный режим не приходил в норму.

2. Состояние микроклимата учебного помещения оказывает влияние на самочувствие и здоровье студентов: при превышении допустимых значений ощущается дискомфорт, снижается работоспособность и ухудшается самочувствие.

Для улучшения состояния микроклимата в учебной аудитории мы рекомендуем:

1. Уменьшить количество секций радиаторов.
2. Отрегулировать подачу теплоносителя или снизить его температуру.
3. Спроектировать систему вентиляции.

#### Список литературы

1. Тимофеева Е. И. Экологический мониторинг параметров микроклимата. М. : ООО «НТМ-Защита», 2005. 194 с.
2. Ливчак А. В. Вытесняющая вентиляция в школах // АВОК. 2004. № 8. С. 46–57.
3. Сеницын В. И., Сомова М. И. О недостатках систем воздушного отопления и вентиляции в школах Москвы // АВОК. 2009. № 8. С. 36–43.
4. Маркин В. К., Просвирина И. С. Постановка задачи по определению основных параметров условий комфортности в студенческой аудитории // Энергосберегающие технологии: Наука. Образование. Бизнес. Производство : материалы V Международной научно-практической конференции. 2011. № 1. С. 96–100.
5. Маркин В. К., Просвирина И. С. Анализ температурных полей воздуха в помещении для учебных занятий // Научный потенциал регионов на службу модернизации : сборник научных трудов. Астрахань, 2012. № 2. С. 71–74.
6. Маркин В. К., Просвирина И. С. Влияние изменения микроклимата в студенческой аудитории в процессе занятий на физиологические показатели человека // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 8. С. 48–49.