ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72128— 2025

Бассейны для плавания

МИКРОКЛИМАТ

Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Турков» (ООО «Турков») и Общероссийской физкультурно-спортивной общественной организацией «Российская ассоциация спортивных сооружений» (ОФСОО «РАСС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 444 «Спортивные и туристские изделия, оборудование, инвентарь, физкультурные и спортивные услуги»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 июня 2025 г. № 563-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бассейны для плавания

МИКРОКЛИМАТ

Общие технические требования и методы испытаний

Swimming pools. HVAC. General technical requirements and test methods

Дата введения — 2025—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на микроклимат в бассейнах для плавания, в том числе на проектирование систем кондиционирования, вентиляции и осушения воздуха в помещениях с ваннами физкультурно-оздоровительных и спортивных бассейнов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 22270 Системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Термины и определения

ГОСТ 30494 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

ГОСТ Р 8.811 Государственная система обеспечения единства измерений. Таблицы психрометрические. Построение, содержание, расчетные соотношения

ГОСТ Р 58458 Бассейны для плавания. Общие технические условия

ГОСТ Р 59972 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий. Технические требования

ГОСТ Р ИСО 7730 Эргономика термальной среды. Аналитическое определение и интерпретация комфортности теплового режима с использованием расчета показателей PMV и PPD и критериев локального теплового комфорта

ГОСТ Р ИСО/ТУ 13732-2 Эргономика термальной среды. Методы оценки реакции человека при контакте с поверхностями. Часть 2. Контакт с поверхностью умеренной температуры

СП 51.13330 Защита от шума

СП 60.13330 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99 Строительная климатология»

СП 310.1325800 Бассейны для плавания. Правила проектирования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 22270, ГОСТ Р 58458 и СП 60.13330.

4 Общие требования

Система вентиляции и кондиционирования воздуха помещений с ваннами бассейна должна обеспечивать заданные значения следующих параметров воздушной среды:

- тепловой комфорт (температура воздуха, температура поверхностей, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха);
- качество воздуха;
- уровень шума.

5 Тепловой комфорт

5.1 Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в помещениях с ваннами бассейна приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Значения параметров теплового комфорта для разных периодов года для помещений с ваннами различного функционального назначения

Период года	Оптимальная температура воздуха, °С*	Допустимая температура воздуха, °С	Оптимальная относительная влажность, %	Допустимая относительная влажность, %, не более	Оптимальная скорость движения воздуха в рабочей зоне, м/с	Допустимая скорость движения воздуха в рабочей зоне, м/с
Назначение бассейна: физкультурно-оздоровительный, спортивный						
Холодный	29—31	26—33	30—50	55	0,2	0,1—0,2
Теплый				65		
Назначение бассейна: для детей дошкольного возраста						
Холодный	30—32	29—33	30—50	55	0,2	0,1—0,2
Теплый				65		
* Оптимальные параметры температуры воздуха определены по ГОСТ Р ИСО 7730.						

5.1.1 Для остальных помещений бассейна нормы температуры следует принимать в соответствии с СП 310.1325800.

5.1.2 Температура поверхностей в помещениях с ваннами бассейна должна соответствовать таблице 2.

Таблица 2 — Температура поверхностей в помещениях с ваннами бассейна

Поверхность		Рекомендуемый диапазон температур, °С
Пол (плитка)*		От 26 до 29,5
Стены	внутренние	Равен температуре воздуха в рабочей зоне
	наружные	Не более чем на 5 °С ниже температуры воздуха в рабочей зоне
Потолок		Не более чем на 5 °С выше температуры воздуха в рабочей зоне
Сиденья		От 30 до 33
Нагретая поверхность (при отсутствии защиты от касания)		Не более 50
* Для пола из других материалов — по ГОСТ Р ИСО/ТУ 13732-2.		

5.1.3 При теплотехническом расчете ограждающих конструкций помещений бассейнов следует принимать значения:

- относительной влажности воздуха — 67 %;
- температуры воздуха на 1 °С или 2 °С выше температуры воды в бассейне.

5.2 Отопление

5.2.1 Система отопления должна обеспечивать температуру воздуха в помещениях с ваннами бассейна в соответствии с 5.1.

5.2.2 Для системы воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией, следует предусматривать:

- резервные циркуляционные насосы для воздухонагревателей и резервные вентиляторы (или электродвигатели для вентиляторов);
- не менее двух вентиляционных агрегатов (или двух систем). При выходе из строя вентилятора одного из двух агрегатов (систем) не допускается снижение температуры воздуха в помещении с ваннами бассейна на период проведения ремонтных работ ниже допустимых согласно 5.1.

5.2.3 Расчет расхода тепла на отопление и вентиляцию следует выполнять в соответствии с СП 60.13330.

5.2.4 Для подогрева обходных дорожек следует предусматривать напольное отопление.

5.2.5 Напольное отопление за пределами обходных дорожек необходимо устраивать при больших трансмиссионных потерях тепла через пол (например, пол по грунту, или над неотапливаемым подвалом).

6 Качество воздуха

6.1 Содержание хлора в воздухе помещения с ваннами бассейна должно быть не более 0,1 мг/м^3, содержание хлороформа не более 0,05 мг/м^3, присутствие озона не допускается.

6.1.1 Следует избегать вентиляции с рециркуляцией в помещениях с ваннами бассейна, а также перетекания воздуха из помещений с ваннами в другие помещения бассейна.

6.1.2 Возможность использования вентиляции с рециркуляцией в других помещениях бассейна необходимо определять согласно ГОСТ Р 59972.

6.2 Использование осушителей

Возможно использование осушителей только для осушения наружного воздуха, подаваемого в бассейн.

6.3 Защита от коррозии

Вентиляционное оборудование должно обладать повышенной коррозионной стойкостью к агрессивной среде, так как в воздухе помещений с ваннами бассейна содержатся следы химически активных веществ (свободный хлор, хлорамины и др.).

6.4 Рекуперация

6.4.1 Для обеспечения гигиены воздуха, подаваемого в помещения с ваннами бассейна, пластинчатые рекуператоры должны быть изготовлены из коррозионно-стойких материалов.

6.4.2 Для оборудования с рекуператорами тепла следует учитывать образование конденсата и угрозу заморозки рекуператора.

6.4.3 Рекуператоры следует защищать фильтрами не ниже класса G4.

6.4.4 Не допускается использование рекуператоров, возвращающих влагу из вытяжного воздуха.

7 Уровень шума

Допустимый уровень шума, создаваемый системами вентиляции, кондиционирования воздуха и другими установками — по СП 51.13330.

8 Обеспечение нормативных параметров микроклимата

8.1 Для обеспечения нормативных параметров теплового комфорта в помещениях с ваннами бассейна:

- рассчитывают воздухообмен для ассимиляции влаговыделений и теплопритоков;
- составляют тепловой баланс помещения для разных периодов года;
- определяют угловые коэффициенты луча процесса;
- определяют схему воздухораспределения.

8.2 Испарение воды

Испарения воды из ванны бассейна $G_{бас}$, кг/ч, вычисляют по формуле

$$G_{бас} = \frac{\beta_{бас}}{R_d T}(p_2 - p_1)F, \quad (1)$$

где $\beta_{бас}$ — эмпирический коэффициент интенсивности испарения из ванны бассейна (см. таблицу 3);

R_d — газовая постоянная водяного пара равная 461,52 Дж/(кг · К);

T — среднее арифметическое температур воды и воздуха, К;

p_2 — упругость водяного пара, соответствующая полному насыщению воздуха при его температуре, равной температуре поверхности воды, Па (см. таблицу 4);

p_1 — упругость водяного пара в воздухе помещения, Па, вычисляемая по формуле

$$p_1 = \varphi\frac{p_2}{100}, \quad (2)$$

здесь φ — относительная влажность воздуха, %;

F — площадь поверхности испарения, м².

Таблица 3 — Коэффициент интенсивности испарения из ванны бассейна

Параметр ванны бассейна	Значение эмпирического коэффициента интенсивности испарения $\beta_{бас}$
Бассейн, глубиной до 1,35 м	40
Бассейн, глубиной более 1,35 м	28
Бассейн с дополнительными устройствами создания принудительного движения воды	50

Таблица 4 — Значение упругости водяного пара при полном насыщении (в соответствии с ГОСТ Р 8.811)

Температура воды, °С	Парциальное давление, Па	Температура воды, °С	Парциальное давление, Па
15	1704,2	26	3360,6
16	1817,1	27	3564,6
17	1936,5	28	3779,3
18	2062,8	29	4005,2
19	2196,2	30	4243,7
20	2337,0	31	4492,4
21	2485,8	32	4754,8
22	2642,8	33	5030,3
23	2808,3	34	5319,7
24	2982,9	35	5623,3
25	3166,8	36	5941,8

8.2.1 Испарения при работе устройств создания принудительного движения воды

Устройства создания принудительного движения воды в ванне бассейна увеличивают интенсивность испарения воды. Увеличение интенсивности испарения определяют по таблице 5 путем сложения коэффициентов от всех устройств, работающих одновременно. При неодновременном использовании устройств, за основной принимают максимальное значение коэффициента, установленное для одного из устройств.

Таблица 5 — Коэффициент интенсивности испарения от устройств создания принудительного движения воды

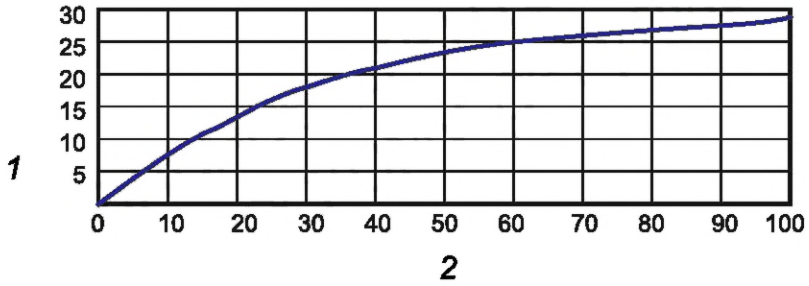
Наименование устройства	Коэффициент усиления волн, условные единицы
Устройство противотока	20
Гидромассажер, аэромассажер	6
Подводные струи	4
Фонтан	3
Гейзер	3

Суммарный коэффициент интенсивности испарения $\beta_{сум}$ определяют по формуле

$$\beta_{сум} = \beta_{бас} + \beta_{уст}, \quad (3)$$

где $\beta_{бас}$ — коэффициент интенсивности испарения бассейна;

$\beta_{уст}$ — максимальное увеличение интенсивности испарения от группы устройств создания принудительного движения воды, или одного из устройств, определяемое по рисунку 1.



1 — увеличение интенсивности испарения от устройств, $\beta_{уст}$; *2* — коэффициент усиления волн

Рисунок 1 — Воздействие устройств создания принудительного движения воды на увеличение интенсивности испарения

8.2.2 Расчет испарения с поверхности водных горок показан в приложении А.

8.2.3 Расчет испарения с мокрой поверхности пола

Испарения с мокрой поверхности пола $G_д$, г/ч, вычисляют по приближенной формуле

$$G_д = (6…6,5)(t_в - t_м)F, \quad (4)$$

где $t_в$ и $t_м$ — температура воздуха в помещении по сухому и мокрому термометрам, °С.

8.3 Расчет расхода наружного воздуха

8.3.1 Наружный воздух L, м^3/ч, необходимый для ассимиляции влаги, выделяющейся в ванных бассейна, вычисляют по формуле

$$L = L_{р.з} + \frac{G - 1{,}2L_{р.з}\left(d_{р.з} - d_{пр}\right)}{1{,}2K\left(d_{р.з} - d_{пр}\right)}, \quad (5)$$

где $L_{р.з}$ — воздух, удаляемый из рабочей зоны местными отсосами, м³/ч;

G — суммарные испарения, г/ч;

$d_{р.з}$ — влагосодержание в воздухе рабочей зоны, г/кг;

$d_{пр}$ — влагосодержание наружного воздуха, г/кг, вычисляемое по формуле

$$d_{пр} = 0{,}622\frac{P_{пар}}{P_{бар} - P_{пар}}10^3, \quad (6)$$

здесь $P_{пар}$ — парциальное давление водяного пара в наружном воздухе, Па (согласно таблице 7.1 СП 131.13330.2020);

$P_{бар}$ — барометрическое давление, Па, (согласно таблице 4.1 СП 131.13330.2020);

K — коэффициент воздухообмена, определяемый по формуле

$$K = \frac{d_i - d_{пр}}{d_{р.з} - d_{пр}}, \quad (7)$$

где d_i — влагосодержание воздуха, удаляемого из помещения за пределами рабочей зоны, г/кг.

Примечание — При схеме воздухораспределения, приведенной на рисунках 3, 4 и 5, значение коэффициента воздухообмена следует принимать K = 1,1.

8.3.2 Расчет наружного воздуха L_2, м^3/ч, необходимый для ассимиляции теплопритоков, следует определять по формуле

$$L_2 = L_{р.з} + \frac{3{,}6Q - 1{,}2L_{р.з}\left(I_{р.з} - I_{пр}\right)}{1{,}2K\left(I_у - I_{пр}\right)}, \quad (8)$$

где Q — явные и полные теплопоступления в помещениях с ваннами бассейна, Вт;

$I_{р.з}$ — удельная энтальпия воздуха в рабочей зоне, кДж/кг;

$I_у$ — удельная энтальпия вытяжного воздуха, кДж/кг;

$I_{пр}$ — удельная энтальпия приточного воздуха, кДж/кг.

Для определения $I_у$ необходимо:

а) рассчитать влагосодержание удаляемого воздуха по формуле

$$d_{уд} = d_{р.з} + K \cdot (d_{р.з} - d_{пр}); \quad (9)$$

б) построить луч процесса для теплого периода года на *i-d* диаграмме;

в) найти $I_у$ на пересечении $d_{уд}$ и луча процесса по *i-d* диаграмме влажного воздуха, как показано на рисунке 2.

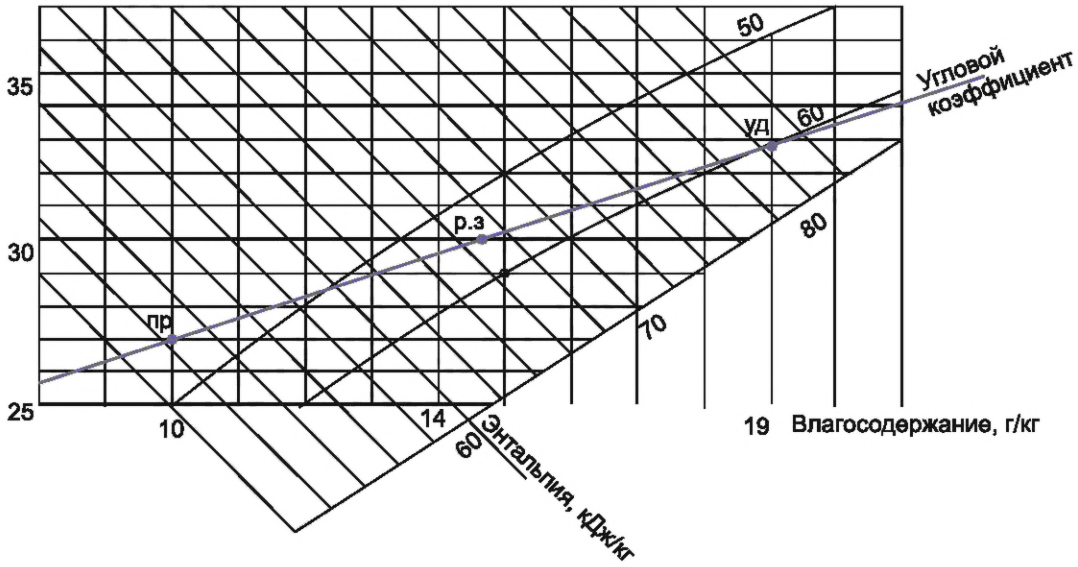


Рисунок 2 — Угловой коэффициент луча процесса

8.3.3 Количество наружного воздуха не должно быть ниже санитарных норм в соответствии с СП 310.1325800:

- не менее 80 м³/ч наружного воздуха на одного занимающегося;
- не менее 20 м³/ч на одного зрителя.

8.4 Тепловой баланс в помещении с ваннами бассейна

Для составления теплового баланса необходимо определить все потери и поступления тепла в помещение с ваннами бассейна.

8.4.1 Явное тепло $Q_я$ вычисляют по формуле

$$Q_я = Q_{от} + Q_{вент} + Q_{ос} + Q_{сол} + Q_{чел} + Q_д - Q_{вод} - Q_{ин} - Q_{трн}, \quad (10)$$

где $Q_{от}$ — теплопоступления от отопления (если отопление воздушное, совмещенное с вентиляцией, то не учитывается);

$Q_{вент}$ — теплопоступления от инфильтрации воздуха;

$Q_{ос}$ — теплопоступления от освещения;

$Q_{сол}$ — теплопоступления от солнечной радиации;

$Q_{чел}$ — теплопоступления от людей;

$Q_д$ — теплопоступления от подогреваемых обходных дорожек;

$Q_{вод}$ — отвод тепла к зеркалу воды;

$Q_{ин}$ — теплопотери от инфильтрации воздуха;

$Q_{трн}$ — теплопотери через ограждающие конструкции.

Теплопоступления от обогреваемых обходных дорожек следует рассчитывать по следующей формуле:

$$Q_д = \alpha_p A_p (t_p - t_w), \quad (11)$$

где α_p — коэффициент теплоотдачи обходных дорожек; принимают равным 10 Вт/(м^2 · С);

A_p — площадь подогреваемых обходных дорожек;

t_p — температура поверхности обходных дорожек;

t_w — температура воды.

Отвод тепла к зеркалу воды вычисляют по формуле

$$Q_{вод} = \alpha_w A_w (t_r - t_w), \quad (12)$$

где α_w — коэффициент теплоотдачи к зеркалу воды, принимают равным 6,4 Вт/(м^2 · С);

A_w — площадь зеркала воды;

t_r — температура воздуха в помещении;

t_w — температура воды.

8.4.2 Скрытое тепло $Q_{скр}$ вычисляют по формуле

$$Q_{скр} = Q_{скр.б} + Q_{скр.д} + Q_{скр.л}, \quad (13)$$

где $Q_{скр.б}$ — теплота от испарения воды с зеркала;

$Q_{скр.д}$ — теплота от испарения воды с обходных дорожек;

$Q_{скр.л}$ — скрытые тепловыделения от людей.

Теплоту от испарения с зеркала воды вычисляют по формуле

$$Q_{скр.б} = G_{вл} \cdot r, \quad (14)$$

где $G_{вл}$ — количество испарения воды кг/ч;

r — скрытая теплота парообразования, кДж/кг, вычисляемая по формуле

$$r = 2450 - 4{,}2\, t_w, \quad (15)$$

здесь 4,2 — теплоемкость воды, кДж/кг;

t_w — температура воды, °С.

Теплоту от испарения воды с обходных дорожек $Q_{скр.д}$ вычисляют по формуле

$$Q_{скр.д} = G_д \cdot r, \quad (16)$$

где $G_д$ — количество испарения воды с обходных дорожек, кг/ч.

8.4.3 Полные теплопоступления в помещение с ваннами бассейна определяют по формуле

$$Q = Q_я + Q_{скр}. \quad (17)$$

8.4.4 Угловой коэффициент

Луч процесса E, кДж/кг, вычисляют по формуле

$$E = Q/M_{исп}. \quad (18)$$

Пример углового коэффициента на *i-d* диаграмме приведен на рисунке 2. На пересечении $d_{уд}$ и луча процесса расположена точка $I_{уд}$ (удельная энтальпия удаляемого воздуха, кДж/кг). На пересечении $d_{пр}$ и луча процесса расположена точка $I_{пр}$ (удельная энтальпия приточного воздуха, кДж/кг).

Пример расчета системы вентиляции, осушения и кондиционирования воздуха в помещении с ваннами бассейна приведен в приложении Б.

8.5 Воздухораспределения в помещениях с ваннами бассейна

В помещениях с ваннами бассейна следует обеспечивать баланс приточного и вытяжного воздуха (дисбаланс в пределах ±2 Па).

При техническом обосновании, в помещении с ваннами бассейна допускается небольшой отрицательный дисбаланс по отношению к прилегающим помещениям (превышение вытяжки над притоком до 5 %).

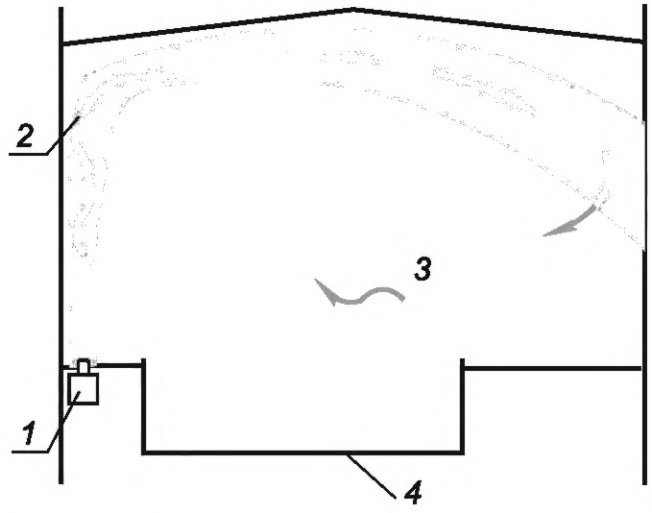
8.5.1 Подача воздуха

Приточный воздух следует подавать в помещение с ваннами бассейна вдоль остекления и наружных стен компактной или плоской струей снизу вверх.

Окна и наружные стены являются потенциальным источником выпадения конденсата, таким образом создание потока сухого теплого воздуха вдоль поверхности стекол предотвращает образование конденсата.

Часть приточного воздуха следует подавать в зоны возможной конденсации влаги на ограждающих конструкциях.

Распределение приточной струи в помещении показано на рисунке 3.



1 — выпуск воздуха; *2* — приточная струя; *3* — обратный поток; *4* — ванна бассейна

Рисунок 3 — Распределение приточной струи

В рабочую зону приточный воздух поступает обратным потоком. Скорость обратных потоков не должна превышать 0,2 м/с.

При техническом обосновании приточный воздух допускается подавать в рабочую зону прямым потоком.

Начальная скорость приточной струи должна быть такой, чтобы в рабочей зоне скорость воздуха не превышала 0,2 м/с. Скорость струи на выпуске из воздухораспределителя V_o вычисляют по формуле

$$V_o = V_x \frac{x}{m\sqrt{F_o}}, \quad (19)$$

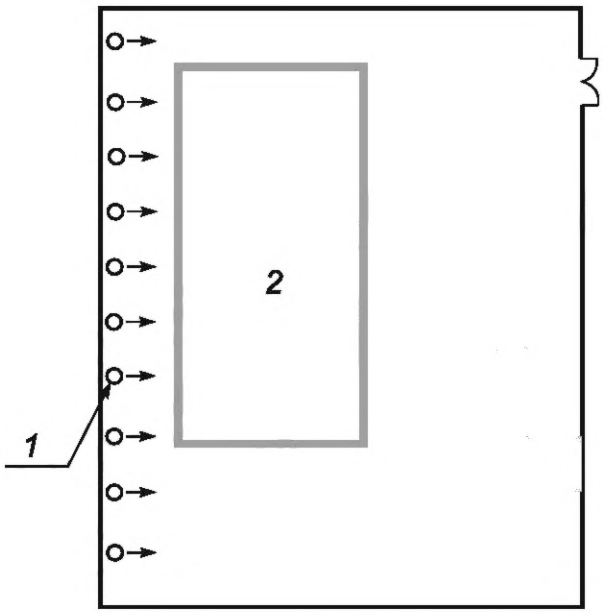
где V_x — скорость приточной струи на входе в рабочую зону (0,2 · 1,2 = 0,24 м/с);

m — скоростной коэффициент;

F_o — площадь воздуховыпускного отверстия, м²;

x — расстояние по оси приточной струи, м.

Наиболее эффективным выпуском приточной струи является выпуск через ряд круглых патрубков вдоль стены настилающимся потоком, как показано на рисунке 4.



1 — круглые патрубки; *2* — ванна бассейна

Рисунок 4 — Выпуск приточных струй

8.5.2 Удаление воздуха

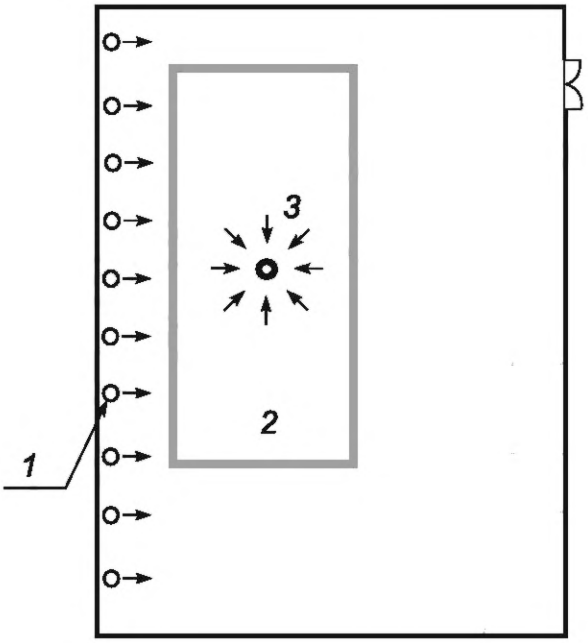
Удаление воздуха следует предусматривать из зон, где воздух имеет наибольшую температуру и влажность.

Испарения от поверхности воды устремляются вертикально вверх, концентрируясь под потолком бассейна. Также теплый воздух концентрируется под потолком.

Соответственно, приемные отверстия для удаления воздуха следует размещать в самой верхней точке под потолком или покрытием.

Вытяжку следует сосредоточить в одной точке, чтобы избежать влияния на распространение приточных струй, как показано на рисунке 5.

8.5.3 Если воздухораспределение невозможно организовать по схемам, приведенным на рисунках 3—5, то его осуществляют с учетом конструктивных особенностей здания, руководствуясь СП 60.13330.



1 — круглые патрубки; *2* — ванна бассейна;
3 — приемное отверстие

Рисунок 5 — Удаление воздуха

9 Вспомогательные зоны и помещения

9.1 Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать параметры микроклимата и воздухообмена вспомогательных помещений бассейнов, указанные в таблице 6.

Таблица 6 — Вспомогательные помещения бассейна

Помещение	Расчетная температура воздуха, °С	Кратность обмена воздуха в 1 ч	
		Приток	Вытяжка
Зал для подготовительных занятий	18	По расчету, но не менее 80 м^3/ч на одного занимающегося	
Вестибюль для занимающихся	20	2	—
Гардеробная верхней одежды для занимающихся и зрителей (обособленная от вестибюля)	16	—	2
Раздевальные (в том числе при массажных и банях сухого жара)	25	По балансу с учетом душевых	2 (из душевых)
Душевые	25	5	10
Массажные	22	4	5
Камера бани сухого жара	120*	—	5 (периодического действия при отсутствии людей)
Учебные классы, методические кабинеты, комнаты инструкторского и тренерского состава, судей, прессы, административного и инженерно-технического состава	18	3	2
Помещения для отдыха занимающихся	22	3	3

Окончание таблицы 6

Помещение	Расчетная температура воздуха, °С	Кратность обмена воздуха в 1 ч	
		Приток	Вытяжка
Санитарные узлы: - для зрителей - для занимающихся (при раздевальных) - индивидуального пользования для посетителей и персонала	 16 20 16	 — — —	 100 м^3/ч на 1 сан.прибор 50 м^3/ч на 1 сан.прибор 25 м^3/ч на 1 сан.прибор
Инвентарные при залах подготовительных занятий	15	—	1
Бытовые помещения для рабочих, комнаты охраны общественного порядка, лаборатории анализа воды	18	2	3 (в лаборатории местные отсосы по заданию на проектирование)
Мастерские, насосно-фильтровальные	16	2	3 (в мастерских местные отсосы по заданию на проектирование)
Кладовые и складские помещения: - с постоянным пребыванием обслуживающего персонала - с кратковременным пребыванием обслуживающего персонала	 16 10	 — —	 2 1
Хлораторные	16	10	12
Хлораторные с применением электролизных установок напорного типа (с электролизом циркуляционной воды)	16	2	2
Склады реагентов: - хозяйственных химикатов и красок - хлора - жидкого хлора - жидкого хлора неотапливаемые	 10 5 См. примечание 3 —	 — 10 10 —	 2 12 12 + 12 аварийная 12 + 12 аварийная
Помещение для приготовления дезинфицирующих растворов	16	3	3
Помещения для сушки спортивной одежды	22	2	2

* Обеспечено технологическим оборудованием заводского изготовления от самостоятельного источника энергии.

Примечания

1 В помещениях, не указанных в настоящей таблице, температура воздуха и кратность воздухообмена принимаются по требованиям соответствующих норм.

2 Расчетная температура воздуха приведена для рабочего времени в холодный период года; в теплый период года температура в помещениях не должна выходить за пределы допустимой в соответствии с требованиями СП 60.13330.

3 В складах жидкого хлора отопление, как правило, не предусматривается. При установке в расходном складе хлора, кроме тары с жидким хлором, технологического оборудования, связанного с эксплуатацией хлорного хозяйства, следует предусматривать отопление для обеспечения расчетной температуры воздуха 5 °С.

9.2 Нагревательные приборы и трубопроводы в помещениях ванн бассейнов (в том числе для оздоровительного плавания и обучения не умеющих плавать) и помещениях для подготовительных занятий следует размещать в нишах стен, на высоте не ниже 2 м от пола. Во всех помещениях, где пребывают люди с обнаженным телом, размещение отопительных приборов и трубопроводов к ним должно исключать возможность ожогов при прикосновении. В помещениях с влажным и мокрым режимами устройство ниш в наружных стенах для размещения нагревательных приборов не допускается. Если

элементы вентиляционных систем (воздуховоды, решетки), а также отопительные приборы и трубопроводы к ним выступают из плоскости стен или вынужденно устанавливаются на высоте до 2 м от пола, их следует закрывать защитными конструкциями (щитами), конструкция которых не должна снижать функциональные качества отопительно-вентиляционных систем.

9.3 Самостоятельные системы приточной и вытяжной вентиляции следует предусматривать для следующего:

- трибун для зрителей;
- залов для подготовительных занятий;
- массажных и помещений для отдыха занимающихся;
- административного и инженерно-технического персонала, бытовых помещений для рабочих; хлораторных и складов хлора; технических помещений (насосно-фильтровальных, бойлерных и др.).

9.4 Пульты для включения систем вентиляции, обслуживающих хлораторную и озонаторную, должны быть вне этих помещений.

9.5 Систему вытяжной вентиляции из санитарных узлов допускается объединять с системой вытяжной вентиляции из душевых. Компенсация вытяжки из помещений душевых осуществляется за счет дополнительного притока воздуха из раздевальных помещений, куда предусматривается организованная подача воздуха в пятикратном объеме душевых, но не менее двукратного объема раздевального помещения. Удаление воздуха из раздевален предусматривается в двукратном объеме через помещения душевых. Если количество воздуха, удаляемого из душевых (с учетом помещений раздевальных), превышает десятикратный воздухообмен, разница объемов воздуха удаляется непосредственно из раздевальных помещений.

9.6 Если раздевальные для занимающихся (с душевыми при них) объединены с другими помещениями общей системой приточной вентиляции с расчетной температурой приточного воздуха ниже 25 °С, то для них предусматривают отдельную ветвь воздуховодов, на которой устанавливают зональный подогреватель. Если температура приточного воздуха в системе равна 25 °С (т. е. расчетной для раздевальных), то на воздуховоде в раздевальную зональный подогреватель не предусматривают, а для остальных помещений, требующих более низкой температуры воздуха в холодный период года, расчетную величину теплопотерь на отопление этих помещений уменьшают на величину перегрева приточного воздуха.

9.7 При температуре наружного воздуха зимой ниже минус 20 °С в тамбурах основных входов физкультурно-оздоровительных и спортивных бассейнов рекомендуется устраивать воздушно-тепловые завесы. Воздушно-тепловую завесу допускается заменять тамбуром с тройными последовательно расположенными дверями.

9.8 Вентиляцию хлораторных помещений и складов хлора следует предусматривать периодического действия. Удаление воздуха осуществляют из двух зон: верхней в объеме 1/3 и нижней — 2/3 общего объема вытяжки. Вентиляционные агрегаты необходимо размещать вне этих помещений. Управление агрегатами осуществляют дистанционно от пусковых устройств, устанавливаемых непосредственно у входа в помещения.

9.9 Выброс воздуха постоянно действующей вентиляцией из помещений хлораторных следует осуществлять через трубу высотой не менее 2 м выше конька кровли самого высокого здания, находящегося в радиусе до 15 м, постоянно действующей и аварийной вентиляцией из расходного склада хлора — через трубу высотой не менее 15 м от уровня земли. При необходимости следует предусматривать очистку выбрасываемого воздуха.

9.10 Помещения приточных систем рекомендуется размещать в подвальных или цокольных этажах (на грунте) так, чтобы протяженность трасс воздуховодов была минимальной, в случаях, когда не представляется возможным разместить эти помещения в нижних этажах, допускается их размещение вне пределов основного здания (в том числе в отдельном или пристроенном помещении, или в верхних этажах). В первом случае предусматривают переходы, соединяющие технические помещения с основным объемом здания (с прокладкой в них каналов), во втором — предусматривают мероприятия по вибро-, звуко- и гидроизоляции, а также устройство эксплуатационных проходов и проемов для демонтажа и замены оборудования.

10 Методы контроля

Измерение показателей микроклимата и качества воздуха в помещениях с ваннами бассейна следует проводить в соответствии с ГОСТ 30494.

Приложение А
(справочное)

Расчет испарения с поверхности водных горок

Испарения с поверхности водных горок $G_{в.г}$, кг/ч, вычисляют по формуле

$$G_{в.г} = \frac{\beta}{R_d T}(p_2 - p_1)LB, \quad (А.1)$$

где β — коэффициент интенсивности испарения для открытой водной горки равен 50;

L — длина поверхности водной горки;

B — ширина поверхности водной горки.

Приложение Б
(справочное)

Пример расчета системы вентиляции, осушения и кондиционирования воздуха в помещении с ваннами бассейна

Б.1 Для расчета системы вентиляции, осушения и кондиционирования воздуха в помещении с ваннами бассейна подготавливают исходные данные в соответствии с таблицей Б.1.

Таблица Б.1 — Пример оформления исходных данных для расчетов объекта

Исходные данные	Параметр
Регион	г. Москва
Площадь зеркала воды	200 м^2
Глубина	1,4 м
Площадь обходной дорожки	70 м^2
Количество людей	40
Температура воды	28 °С
Температура воздуха	30 °С
Относительная влажность	54 %
Влагосодержание	14,3 г/кг
Объем помещения	3000 м^3

Упругость водяного пара при температуре воды 28 °С составляет 3779,3 Па.

Упругость водяного пара в воздухе помещения p_1, Па, рассчитывают по формуле (2)

$$p_1 = 54\frac{3779,3}{100} = 2040.$$

Б.2 Испарения с зеркала воды $G_{бас}$, кг/ч, рассчитывают по формуле (1)

$$G_{бас} = \frac{28}{461,52 \cdot 302}(3779,3 - 2040) \cdot 200 = 70.$$

Испарения с обходных дорожек $G_д$, г/ч, рассчитывают по формуле (4)

$$G_д = 6,5(30 - 22,4)70 = 3458.$$

Суммарные испарения G составляют 73,458 кг/ч.

Б.2.1 Влагосодержание приточного воздуха $d_{пр}$, г/кг, рассчитывают по формуле (6).

Парциальное давление водяного пара для г. Москвы составляет 1570 Па, барометрическое давление — 99 700 Па.

$$d_{пр} = 0,622\frac{1570}{99700 - 1570}10^3 = 9,95.$$

Б.2.2 Расход наружного воздуха (для ассимиляции испарений) L, м^3/ч, вычисляют по формуле (5).

Влагосодержание наружного воздуха составляет 9,95 г/кг. Влагосодержание воздуха в помещении с ваннами бассейна 14,3 г/кг.

$$L = \frac{73458 - 1,2(14,3 - 9,95)}{1,2 \cdot 1,1(14,3 - 9,95)} = 12\,792.$$

Б.3 Поступление явной теплоты (лето) приведено в таблице Б.2.

Таблица Б.2 — Поступление явной теплоты (лето)

Вид теплопоступлений	Обозначение	Расчетное значение
Теплопоступления от отопления	$Q_{от}$	0
Теплопоступления от инфильтрации воздуха	$Q_{вент}$	2500 Вт
Теплопоступления от освещения	$Q_{ос}$	1500 Вт
Теплопоступления от солнечной радиации	$Q_{сол}$	10 000 Вт
Теплопоступления от людей	$Q_{чел}$	40 чел · 40 Вт = 1600 Вт
Теплопоступления от подогреваемых обходных дорожек	$Q_{д}$	10 · 70 · 2 = 1400 Вт
Отвод тепла к зеркалу воды	$Q_{вод}$	6,4 · 200 · 2 = 2560 Вт
Теплопотери от инфильтрации воздуха	$Q_{ин}$	0
Теплопотери через ограждающие конструкции	$Q_{трн}$	0
Сумма	$Q_{я}$	14 440 Вт
		51 984 кДж/ч

Явное тепло $Q_{я}$ рассчитывают по формуле (10).

Б.4 Поступление скрытой теплоты (лето) приведено в таблице Б.3.

Таблица Б.3 — Поступление скрытой теплоты (лето)

Вид теплопоступлений	Обозначение	Расчетное значение
Теплота от испарения с зеркала воды	$Q_{скр.б}$	70 · 2332,4 = 163 268 кДж/ч
Теплота от испарения с обходных дорожек	$Q_{скр.д}$	3,458 · 2332,4 = 8065,4 кДж/ч
Теплота от людей	$Q_{скр.ч}$	40 · 105 = 4200 Вт = 15 120 кДж/ч
Сумма	$Q_{скр}$	186 453,4 кДж/ч

Б.5 Полные теплопоступления (лето) Q, кДж/ч, рассчитывают по формуле (17)

$$Q = Q_{я} + Q_{скр} = 51\,984 + 186\,453{,}4 = 238\,437{,}4.$$

Б.6 Луч процесса E, кДж/кг, рассчитывают по формуле (18)

$$E = 238\,437{,}4/73{,}458 = 3245{,}9.$$

Б.7 Поступление явной теплоты (зима) приведено в таблице Б.4.

Таблица Б.4 — Поступление явной теплоты (зима)

Вид теплопоступления	Обозначение	Расчетное значение
Теплопоступления от отопления	$Q_{от}$	0
Теплопоступления от инфильтрации воздуха	$Q_{вент}$	0
Теплопоступления от освещения	$Q_{ос}$	1500 Вт
Теплопоступления от солнечной радиации	$Q_{сол}$	0
Теплопоступления от людей	$Q_{чел}$	40 чел · 40 Вт = 1600 Вт
Теплопоступления от подогреваемых обходных дорожек	$Q_{д}$	10 · 70 · 2 = 1400 Вт
Отвод тепла к зеркалу воды	$Q_{вод}$	6,4 · 200 · 2 = 2560 Вт
Теплопотери от инфильтрации воздуха	$Q_{ин}$	5000 Вт

Окончание таблицы Б.4

Вид теплопоступления	Обозначение	Расчетное значение
Теплопотери через ограждающие конструкции	$Q_{трн}$	21 000 Вт
Сумма	$Q_я$	–24 060 Вт
		–86 616 кДж/ч

Б.8 Поступление скрытой теплоты (зима) приведено в таблице Б.5.

Таблица Б.5 — Поступление скрытой теплоты (зима)

Вид теплопоступления	Обозначение	Расчетное значение
Теплота от испарения с зеркала воды	$Q_{скр.б}$	70 · 2332,4 = 163 268 кДж/ч
Теплота от испарения с обходных дорожек	$Q_{скр.д}$	3,458 · 2332,4 = 8065,4 кДж/ч
Теплота от людей	$Q_{скр.ч}$	40 · 105 = 4200 Вт = 15 120 кДж/ч
Сумма	$Q_{скр}$	186 453,4 кДж/ч

Полные теплопоступления (зима) Q, кДж/ч, рассчитывают по формуле (17)

$$Q = –86\,616 + 186\,453{,}4 = 99\,837{,}4.$$

Б.9 Луч процесса E, кДж/кг, рассчитывают по формуле (18)

$$E = 99837{,}4/73{,}458 = 1359{,}1.$$

Б.10 Поступление явной теплоты (переходный период) приведено в таблице Б.6.

Таблица Б.6 — Поступление явной теплоты (переходный период)

Вид теплопоступления	Обозначение	Расчетное значение
Теплопоступления от отопления	$Q_{от}$	0
Теплопоступления от инфильтрации воздуха	$Q_{вент}$	0
Теплопоступления от освещения	$Q_{ос}$	1500 Вт
Теплопоступления от солнечной радиации	$Q_{сол}$	2000 Вт
Теплопоступления от людей	$Q_{чел}$	40 чел · 40 Вт = 1600 Вт
Теплопоступления от подогреваемых обходных дорожек	$Q_д$	10 · 70 · 2 = 1400 Вт
Отвод тепла к зеркалу воды	$Q_{вод}$	6,4 · 200 · 2 = 2560 Вт
Теплопотери от инфильтрации воздуха	$Q_{ин}$	2000
Теплопотери через ограждающие конструкции	$Q_{трн}$	10 500
Сумма	$Q_я$	–8560 Вт
		–30 816 кДж/ч

Явное тепло $Q_я$ рассчитывают по формуле (10).

Б.11 Поступление скрытой теплоты (переходный период) приведено в таблице Б.7.

Таблица Б.7 — Поступление скрытой теплоты (переходный период)

Вид теплопоступления	Обозначение	Расчетное значение
Теплота от испарения с зеркала воды	$Q_{скр.б}$	70·2332,4 = 163 268 кДж/ч
Теплота от испарения с обходных дорожек	$Q_{скр.д}$	3,458·2332,4 = 8065,4 кДж/ч
Теплота от людей	$Q_{скр.ч}$	40·105 = 4200 Вт = 15 120 кДж/ч
Сумма	$Q_{скр}$	186 453,4 кДж/ч

Полные теплопоступления (переходный период) Q, кДж/ч, рассчитывают по формуле (17)

$$Q = –30816 + 186453,4 = 155\ 637,4.$$

Б.12 Луч процесса E, кДж/кг, рассчитывают по формуле (18)

$$E = 155\ 637,4/73,458 = 2118,7.$$

Б.13 Наружный воздух, необходимый для ассимиляции теплопритоков, L_2, м^3/ч, рассчитывают по формуле (8)

$$L_2 = \frac{238437,4 - 1,2(67 - 52)}{1,2K\ (81 - 52)} = 6228,3.$$

Пример определения энтальпии приточного и удаляемого воздуха по *i-d* диаграмме показан на рисунке Б.1.

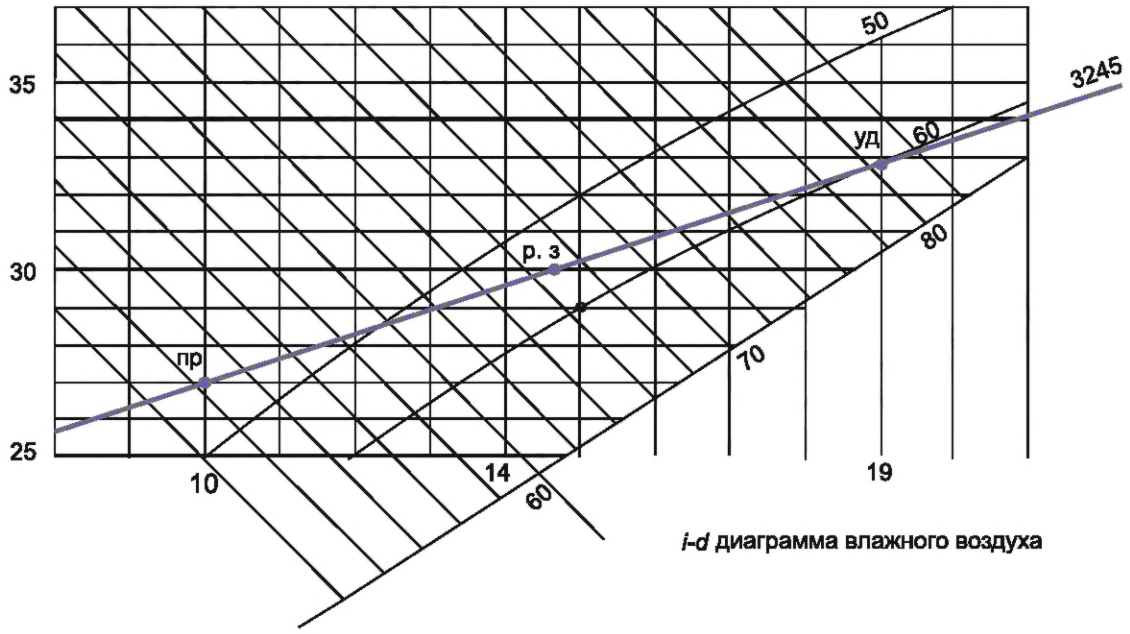


Рисунок Б.1 — Энтальпия приточного (пр), удаляемого (уд), и воздуха в рабочей зоне (р.з)

Влагосодержание удаляемого воздуха $d_{уд}$, г/кг, рассчитывают по формуле (9)

$$d_{уд} = 14,3 + 1,1\ (14,3 - 9,95) = 19,08.$$

УДК 796.028:725.742:628.85:006.352 ОКС 97.220.10

Ключевые слова: микроклимат в бассейне для плавания, тепловой комфорт, воздухообмен, система вентиляции и кондиционирования воздуха, осушение воздуха, испарение

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 20.06.2025. Подписано в печать 25.06.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru