

Программа PoolCalc RU для выбора климатического оборудования бассейнов.

Инструкция по использованию.

Программа PoolCalc создана специалистами компании Calorex на основе многолетнего опыта и позволяет учитывать множество важных параметров, обычно опускаемых при приблизительных расчетах по общеизвестным формулам (Бязина-Крумме и пр.).

Программа состоит из трех основных частей – расчет крытого бассейна, расчет открытого бассейна и расчет теплопотерь помещения бассейна.

Тип бассейна ?	Плават. бассейн	Точка росы воздуха в помещении °C	21,5
Переливной бассейн?	Нет	Испарение литр/час	17,1
Активность посетителей?	Низкая	Максимальное л/ч	13,7
Площадь зеркала м²	100	Среднее за рабочее время л/ч	10
Высота над уровнем моря М	150	Среднее за сутки л/ч	9,1
Температура воды °C	28	При спокойной поверхности	6
Температура воздуха °C	30	Влага, удаленная мех.вент	7,7
Относительная влажность %	60	Выбор оборудования (осушение)	15,6
Бассейн не накрыт час. в сутки	24	Теплопотери воды бассейна кВт/ч	5,5
Бассейн используется час. в сутки	5	Теплопотери в грунт	12,1
Количество посетителей	10	Среднесут. теплопотери	0,7
Температура грунта °C	10	Выбор оборудования (нагрев)	11,4
Грунтовая вода низ/выс Н/Л	L	Естественная вентиляция	190
Подвижн. грунт. воды низ/выс S/M	NA	Мех. вентиляция	1080
Объем помещения м³	500		
Мощность насоса фильтрации кВт	0,5		
Время работы насоса час. в сутки	24		
Точка росы наружного воздуха °C	16		
Мех. F или естеств. N вентиляция	F		

Первый модуль предназначен для выбора осушителя, системы вентиляции и нагревателя для воды крытого бассейна.

При расчете интенсивности испарения и теплопотерь воды бассейна программа использует как базовые параметры бассейна – площадь зеркала бассейна, температуру воды и воздуха, требуемую влажность воздуха, так и параметры нагрузки на бассейн - назначение бассейна, количество и активность посетителей, время работы бассейна. Например, может использоваться расчетная модель частного бассейна или, наоборот, коммерческого с большой нагрузкой. Также учитываются дополнительные параметры - размеры помещения, точка росы наружного воздуха, расположение чаши бассейна, высота над уровнем моря и многие другие. На основе этих данных программа производит расчет и выдает три основных результата – требования к производительности осушителя, производительности

вентиляции и мощности нагревателя для воды бассейна. Для облегчения выбора оборудования программа включает в себя базу данных по осушителям, климатическим установкам и тепловым насосам Calorex.

Дополнительные возможности программы позволяют провести расчет даже в случае использования только осушителя без вентиляции или, наоборот, использования вентиляции без осушителя.

Второй модуль программы PoolCalc предназначен для выбора теплового насоса для нагрева или нагрева/охлаждения воды открытого бассейна. Результаты расчета можно использовать также для выбора обычного нагревателя.

Расчет интенсивности испарения и теплопотерь воды открытого бассейна ведется аналогично расчету для крытого бассейна, но с учетом специфических параметров, таких как солнечная радиация и скорость ветра. Программа выдает требования к мощности нагревателя или охладителя для воды и включает в себя базу по тепловым насосам для нагрева или нагрева/охлаждения воды производства Calorex.

Тип бассейна ?	Частный	Точка росы наружного воздуха °C	12,6
Переливной бассейн?	Да	Испарение литр/час	129,1
Площадь зеркала м²	170	Максимальное л/ч	104,4
Скорость ветра над бассейном (м/ч)	4	Среднее за рабочее время л/ч	73,7
Высота над уровнем моря м.	12	Среднее за сутки л/ч	67,5
Температура воды °C	28	При спокойной поверхности л/ч	67,5
Температура воздуха °C	17	Теплопотери воды бассейна кВт/ч	92,1
Относительная влажность %	75	Максимум	5,5
Бассейн не накрыт час. в сутки	24	Теплопотери в грунт	54
Бассейн используется час. в сутки	4	Теплопотери в окр. среду (не накрыт)	57,5
Солнечных часов в сутки	14	Средние теплопотери	23,9
Солнечная радиация выс/ср./ни: Н/М/Л	L	Теплопотупления в воду	33,5
Количество посетителей	4	Необходимая мощность кВт/ч	804
Температура грунта °C	17	Потребление за сутки кВт	
Грунтовая вода низ/выс Н/Л	L		
Подвижн. грунт. воды низ/выс S/M	NA		
Мощность насоса фильтрации кВт	7,5		
Время работы насоса час. в сутки	24		

Температура в помещении С	29	Площадь смежных стен м2	12
Вентиляция зимой м3/час	1750	Козфф. теплопроводности	3
Вентиляция летом м3/час	3500	Площадь смежного остекления м2	2
Площадь крыши м2	180	Козфф. теплопроводности	6
Козфф. теплопроводности Вт/м²*К	0,35	Минимальная наружная темп С	-1
Площадь наружных стен м2	14	Максимальная наружная темп С	30
Козфф. теплопроводности Вт/м²*К	0,35	Количество людей в помещении	25
Общая площадь остекления м2	7	Мощность освещения Вт	750
Козфф. теплопроводности Вт/м²*К	2,8	а. Защита от ветра	Средняя
Площадь остекления на юг м2	5		
Козфф. теплопроводности Вт/м²*К	2,8		
Солнцезащитные стекла да/нет Y/N	N		

Зимние теплопот./отери при -1 С Наружная темп.		Летние теплопот./отери при 30 С Наружная темп.	
Теплопотери здания кВт	3,83	Температура баланса в помещении С	30
Теплопотери на вентиляцию кВт	17,64	Теплопотупления кВт	4,46
Суммарные теплопотери кВт	21,47	Охлаждение наружным воздухом кВт	1,17
		Требуемая мощность на холод кВт для поддержания @ 29 С	3,29

Третий модуль программы PoolCalc служит для расчетов теплопотерь и теплопотуплений здания с учетом работы механической вентиляции и возможности наличия большой площади остекления, что особенно актуально для помещений крытых бассейнов.

Программа выдает требования к мощности нагревателя в зимний период и кондиционера в летний. Эти данные могут использоваться для выбора климатических установок Calorex Delta и HRD или для выбора дополнительного оборудования для нагрева/охлаждения воздуха при использовании младших моделей осушителей Calorex.

Пример расчета

Приведем пример расчета и подбора оборудования для частного бассейна.

При расчетах климатического оборудования для бассейна согласно СНиП 2.08.02.89* «Общественные здания и сооружения» рекомендуется принимать следующие основные параметры:

1. температура воды в бассейне не более 35°C;
2. относительная влажность воздуха 50%–60%
3. температура воздуха на 1–2°C выше температуры воды;

Вводим исходные данные, поля, отмеченные красным, изменять не обязательно – они требуются только для теплового расчета, точку росы наружного воздуха рассчитываем по климатическим параметрам Б для лета.

В результате расчета мы получаем данные по испарению — при максимальной активности посетителей, среднее за рабочее время, среднее за сутки и испарение при спокойной поверхности бассейна. На основе этих данных программа выдает рекомендации по необходимой производительности осушителя.

Параметр	Значение
Тип бассейна ?	Плават. бассейн
Переливной бассейн?	<input type="checkbox"/> Нет
Активность посетителей?	Низкая
Площадь зеркала м ²	30
Высота над уровнем моря М	12
Температура воды °С	28
Температура воздуха °С	30
Относительная влажность %	60
Бассейн не накрыт час. в сутки	24
Бассейн используется час. в сутки	2
Количество посетителей	5
Температура грунта °С	0
Грунтовая вода низ/выс Н/Л	L
Подвиж. грунт. воды низ/выс S/Н	NA
Объем помещения м ³	180
Мощность насоса фильтрации кВт	0.3
Время работы насоса час. в сутки	24
Точка росы наружного воздуха °С	16
Мех.Ф или естеств.Н вентиляция	N

Испарение литр/час	
Максимальное л/ч	5,2
Среднее за рабочее время л/ч	4
Среднее за сутки л/ч	2,6
При спокойной поверхности	2,5
Влага, удаляемая ест.вентил.	0,6
Выбор оборудования (осушение)	2

Далее мы выбираем подходящий осушитель из базы данных по моделям Calorex. Для выбора подходящего осушителя из производственной программы запускаем модуль "DNрасч".

DNCalc	
Расчет в режиме утилизации тепла Кэфф. ДН 1	
Произв. осушителя	DH 33, DH 55, DH 35, DH 65, DH 75, DH 110, DH 1508X
Осушитель	2,39
Вентиляция	0,55
Всего литр/ч.	2
Исп. вент.?	<input type="checkbox"/>
Выбор	Calorex :- DH 55
Кол-во осушителей	1
% от максимального	38
% от сред. за раб. время	50
% от среднего за сутки	92
% от спок. поверхности	118
% от выбора	119

В данном примере минимально допустимый осушитель без использования вентиляции — DH 55, производительности которого достаточно для удаления среднесуточного испарения (% производительности от среднего испарения за сутки), однако, на время использования бассейна (% производительности от среднего испарения за рабочее время) возможно некоторое повышение влажности. Для повышения комфорта в режиме «только осушитель» можно использовать более производительный осушитель, например, DH 75 или DH 110, однако, большую часть времени он будет простаивать. В режиме «осушитель + минимально необходимая вентиляция» осушитель DH 55 и система вентиляции производительностью 324 м³/час обеспечат точное соответствие заданным параметрам и максимальный комфорт для посетителей бассейна.

Естественная вентиляция	100
Мех. вентиляция	324

Особое внимание следует уделить выбору режима осушения, либо это будет «только осушитель», либо «осушитель + минимально необходимая вентиляция».

Теоретически осушитель способен обеспечить приемлемые климатические параметры в помещении бассейна, однако, воздух для дыхания людей и удаления запахов системы водоподготовки будет поступать только с помощью естественной вентиляции, что может быть недостаточно, и помещение бассейна придется периодически проветривать. Поэтому вариант «осушитель + минимально необходимая вентиляция» выглядит более предпочтительным. Программа PoolCalc позволяет рассчитать оба режима и выбрать наиболее предпочтительный с точки зрения комфорта и стоимости оборудования. В режиме «только осушитель» расчет производится с максимальной экономией как по цене оборудования, так и по дальнейшим эксплуатационным расходам, программа рассчитывает среднесуточное испарение с поверхности бассейна (учитывается время использования и время, когда бассейн не используется) и выбирает подходящую по производительности модель осушителя. Расчет режима «осушитель + минимально необходимая вентиляция» ведется с учетом среднего испарения во время использования бассейна, производительность осушителя выбирается по испарению спокойной поверхности бассейна, а все излишки влаги, вызванные активностью купающихся, удаляются системой приточно-вытяжной вентиляции. Таким образом, вентиляционная установка небольшой производительности будет включаться (автоматически по команде гигростата или вручную) только во время пользования бассейном - этот режим позволяет достичь максимально комфортных условий в помещении бассейна при экономном расходовании энергии на нагрев приточного воздуха.

Аналогичный режим работы используется в больших климатических установках Calorex с встроенной автоматически регулируемой системой вентиляции.

Модуль расчета крытого бассейна. Исходные данные:

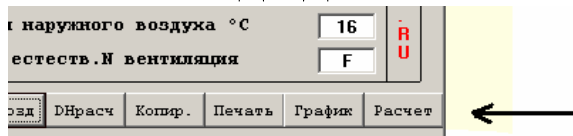
Внимание! Параметры «температура грунта», «грунтовая вода», «подвижность грунтовой воды», «мощность насоса фильтрации», «время работы насоса» необходимы для расчета теплотерь воды бассейна и выбора нагревателя. При выборе осушителя можете эти параметры не вводить.

<i>Тип бассейна?</i>	Плавательный бассейн – обычный бассейн. Развлекательный - бассейн с дополнительным оборудованием, горки, фонтаны и пр. Спа – бассейн с повышенной температурой и циркуляцией воды
<i>Переливной бассейн?</i>	Выберите «Да» или «Нет».
<i>Активность посетителей?</i>	Низкая - бассейн для частного, домашнего использования. Средняя – бассейн гостиницы или клуба. Высокая – коммерческий бассейн. Очень высокая – бассейны с очень высокой нагрузкой, аквапарки.
<i>Площадь зеркала</i>	Укажите всю площадь, покрытую водой, м ²
<i>Высота над уровнем моря</i>	Высота над уровнем моря в месте расположения бассейна, м.
<i>Температура воды</i>	Температура воды бассейна, °С
<i>Температура воздуха</i>	Температура воздуха в помещении бассейна, °С
<i>Относительная влажность</i>	Относительная влажность воздуха, которая должна поддерживаться в помещении, %.
<i>Бассейн не накрыт</i>	При использовании защитного покрытия (пленки) для бассейна указывается, сколько часов в день бассейн не накрыт. Если бассейн не накрывается - укажите 24 часа.
<i>Бассейн используется</i>	Среднее количество часов использования бассейна в сутки.
<i>Количество посетителей</i>	Максимальное количество зрителей и купающихся.
<i>Температура грунта</i>	Средняя температура грунта в месте расположения бассейна, °С (для расчета нагревателя)
<i>Грунтовая вода</i>	Если грунтовая вода входит в контакт с чашей бассейна - выберите Н. Если уровень грунтовой воды ниже чаши бассейна – выберите L. (для расчета нагревателя)
<i>Подвижность грунтовой воды</i>	Если грунтовая вода имеет высокую подвижность – выберите М, если низкую – S. Возможность выбора появляется только в том случае, если в предыдущем окне выбран высокий уровень грунтовой воды. (для расчета нагревателя)
<i>Объем помещения</i>	Общий объем помещения бассейна, м ³
<i>Мощность насоса</i>	Мощность насоса фильтрации, кВт (для расчета нагревателя)
<i>Время работы насоса</i>	Время работы насоса, часов в сутки. Если насос работает постоянно – укажите 24 часа. (для расчета нагревателя)
<i>Точка росы наружного воздуха</i>	Укажите точку росы по климатическим параметрам Б для лета, °С. Эти данные используются для расчета осушающей способности вентиляции (естественной или механической). Для того, чтобы осушение приточным воздухом было практически применимо, точка росы приточного воздуха должна быть ниже, чем точка росы воздуха в помещении в бассейна. Если точка росы приточного воздуха выше, чем рассчитанная программой точка росы воздуха в помещении бассейна, производительность осушения наружным воздухом будет равна нулю, а значение

	расхода наружного воздуха будет стремиться к бесконечности.
<i>Мех. F или естественная N вентиляция</i>	Укажите F, если в помещении бассейна будет использоваться механическая вентиляция

При вводе данных используйте точку в качестве десятичного разделителя.

После ввода данных нажмите кнопку «Расчет».



Нажимайте кнопку «Расчет» после каждого изменения исходных данных.


Модуль расчета крытого бассейна. Результаты расчета:

<i>Точка росы воздуха в помещении</i>	Точка росы внутри помещения бассейна, рассчитывается на основании данных о температуре и влажности в помещении.
<i>Максимальное</i>	Максимальное испарение в условиях наивысшей активности посетителей.
<i>Среднее за рабочее время</i>	Усредненная величина испарений при пользовании бассейном.
<i>Среднее за сутки</i>	Усредненная величина испарений за сутки.
<i>При спокойной поверхности</i>	Испарение при спокойной поверхности воды (без посетителей).
<i>Влага, удаляемая ... вент.</i>	Количество влаги, удаляемое механической или естественной вентиляцией.
<i>Выбор оборудования (осушение)</i>	Необходимая производительность осушителя, литров в час. Для выбора подходящей модели осушителя нажмите кнопку «ДНрасч».
<i>Максимум</i>	Максимальные теплотери воды бассейна.
<i>Теплопотери в грунт</i>	Теплопотери в грунт.
<i>Среднесут. теплопотери</i>	Усредненная величина теплопотерь за сутки (кВт/час)
<i>Теплопоступления в воду</i>	Поступления в результате работы насоса.
<i>Выбор оборудования (нагрев)</i>	Необходимая мощность нагревателя, кВт. Для выбора подходящей модели теплового насоса нажмите кнопку «АWрасч» (если для нагрева воды будет использоваться тепловой насос).
<i>Естественная вентиляция</i>	Естественная вентиляция помещения, м ³ /час.
<i>Мех. вентиляция</i>	Минимально необходимая производительность механической вентиляции м ³ /час. Для получения подробных данных по расчету производительности вентиляции нажмите кнопку «СвВозд».

Модуль «СвВозд»

<i>1000 куб.м воздуха при...</i>	Количество влаги, удаляемое вентиляцией производительностью 1000 м ³ /час при заданной температуре и влажности – данные для справки.
<i>Естественная вентиляция</i>	Примерный расчет с учетом объема помещения бассейна.
<i>Подача св. воздуха для посетителей</i>	Минимальное количество приточного воздуха, необходимого для поддержания оптимальных условий для купающихся. (36 м ³ /час на человека)
<i>Подача св. воздуха для удаления запахов</i>	Минимальное количество приточного воздуха, необходимого для удаления запаха химикатов водоподготовки (12,4 м ³ /час на 1 м ² зеркала бассейна)
<i>Подача св. воздуха для осушения</i>	Минимальное количество приточного воздуха, необходимое для осушения воздуха (рассчитывается на основе среднего испарения за рабочее время за вычетом влаги, удаляемой осушителем).
<i>Подача св. воздуха- итого</i>	Минимальное количество приточного воздуха, выбранное по максимальному из значений для посетителей, удаления запахов и осушения.
<i>Подача св. воздуха без осушителя</i>	Минимальное количество приточного воздуха, необходимое для осушения воздуха без использования осушителя, с учетом параметров наружного воздуха – для справки.
<i>Кратность обмена для ест. вентиляции</i>	Рассчитанная кратность обмена с учетом объема помещения и производительности вентиляции.
<i>Кратность обмена для прин. вентиляции</i>	

Модуль «ДНрасчет»

	Выберите подходящую модель (настенную, напольную ДН, модульную Variheat-3, климатическую установку Delta или HRD). Если необходимое количество осушителей слишком велико – выберите более производительную модель, если % от среднего испарения за сутки намного больше 100 – выберите меньшую модель.
<i>Осушитель</i>	Производительность осушения (литров в час) для выбранной модели с учетом температуры и влажности.
<i>Вентиляция</i>	Количество влаги, удаляемой вентиляцией (встроенной для моделей Delta, HRD и Variheat-3 с модулем притока свежего воздуха)
<i>Всего</i>	Общее количество удаляемой влаги для данной модели (осушитель + встроенная вентиляция) с учетом режима работы.
<i>Выбор</i>	Выбранная модель.
<i>Кол-во осушителей</i>	Количество осушителей данной модели, необходимое для работы в рассчитанном бассейне.
<i>% от максимального</i>	% суммарной производительности осушителей от максимального испарения
<i>% от среднего за раб. время</i>	% суммарной производительности осушителей от усредненной величины испарений при пользовании бассейном.
<i>% от среднего за сутки</i>	% суммарной производительности осушителей от усредненной величины испарений за сутки.
<i>% от спок. поверхности</i>	% суммарной производительности осушителей от испарения при спокойной поверхности бассейна.
<i>% от выбора</i>	% суммарной производительности осушителей от рассчитанной производительности осушителя (выбор оборудования)

Поле «исп. вент» в данной версии программы не используется.