

Оборудование для бассейнов и аквапарков
UTR-POOL, ANP-POOL

Расчет воздухообмена бассейна

> Особенностью воздуха в помещении бассейна является высокая температура и влажность. Наличие влаги в воздухе ведет к образованию конденсата на окнах и стенах, что способствует появлению плесени, образованию ржавчины и уменьшению срока службы ограждающих конструкций. Кроме того, слишком высокая влажность в помещении бассейна неблагоприятно сказывается на самочувствии человека.

Комфортные параметры внутри помещения бассейна

- > Температура воды
 $t_w = 24 - 28\text{ }^{\circ}\text{C}$
- > Температура в помещении
 $t_i = 27 - 32\text{ }^{\circ}\text{C}$
- > Относительная влажность
 $\varphi = 50 - 65\%$
- > Температура приточного воздуха (воздушное отопление) на $8 - 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше температуры в помещении)
 $t_c = 35 - 42\text{ }^{\circ}\text{C}$
- > Подвижность воздуха в рабочей зоне $v = 0,1 - 0,3\text{ м/с}$
- > Испарение влаги с зеркала водной поверхности в бассейнах, а также с поверхности сырых и мокрых материалов и предметов, используемых в помещении, является основным фактором, влияющим на влажность окружающего воздуха

Основная задача систем вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях крытых плавательных бассейнов заключается в поддержании комфортных параметров микроклимата. Данная задача может быть решена с помощью приточно-вытяжных систем различного состава и функционального назначения, при этом системы обладают разной энергоэффективностью.

Расчет количества испарившейся влаги

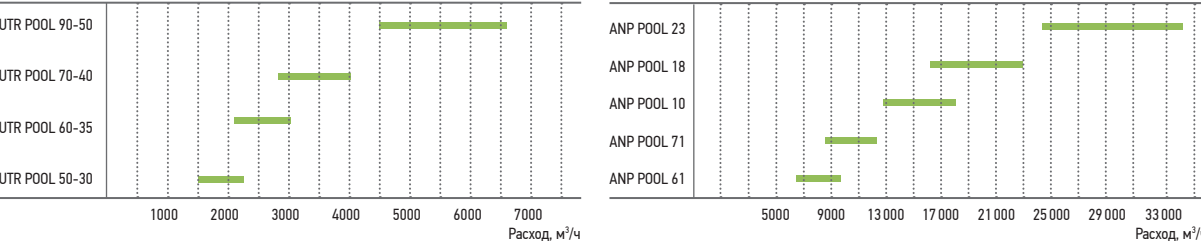
- > $W_a = W_w + W_r + W_s$
 W_w — испарение с зеркала воды;
 W_r — испарение с обходных дорожек;
 W_s — испарение от пловцов.
- > $W_w = \frac{\varepsilon \cdot S \cdot (P_s - P_d)}{1000\text{ [кг/час]}}$;
 S — площадь водной поверхности бассейна, $[\text{м}^2]$;
 P_s — давление насыщенного пара при температуре воды $[\text{мбар}]$;
 P_d — парциальное давление пара при заданных температуре и влажности воздуха $[\text{мбар}]$;
 ε — эмпирический коэффициент испарения $[\text{г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{мбар})]$;
 $0,5$ — закрытая поверхность бассейна,
 5 — испарение в спокойном состоянии,
 15 — небольшой частный бассейн (в жилом доме),
 20 — крытый бассейн при нормальной работе,
 28 — крытый бассейн при интенсивной работе,
 35 — бассейн с водными горками.
- > $W_r = \frac{6,1 \cdot (T_m - T_r) \cdot S}{1000\text{ [кг/час]}}$;
 T_m — температура мокрого термометра воздуха в помещении $[\text{ }^{\circ}\text{C}]$;
 T_r — температура внутри помещения $[\text{ }^{\circ}\text{C}]$;
 S — площадь дорожек $[\text{м}^2]$;

Использование в составе вентиляционных установок трехступенчатой схемы утилизации теплоты (пластинчатый рекуператор, камера смешения, встроенный тепловой насос) позволяет передать скрытую и явную теплоту удаляемого воздуха потоку приточного воздуха, тем самым снизить нагрузку на систему теплоснабжения до 85%.

Расчет расхода приточного и вытяжного воздуха

- > $W_s = \frac{300 \cdot N \cdot (1 - 0,33)}{1000\text{ [кг/час]}}$;
 N — количество пловцов [человек].
- > $L_p = \frac{(W_a \cdot 1000 / (D_r - D_o))}{1,2\text{ [м}^3/\text{ч}]}$;
 D_r — влагосодержание внутреннего воздуха $[\text{г/кг}]$;
 D_o — влагосодержание приточного воздуха (для зимнего периода с учетом подмеса принимается 9 г/кг , согласно VDI 2089) $[\text{г/кг}]$.
- > $L_v = L_p \cdot (1,1 - 1,15)\text{ [м}^3/\text{ч}]$.
- Увеличение расхода вытяжного воздуха на $10 - 15\%$ позволит исключить попадание влажного воздуха бассейна в другие помещения здания

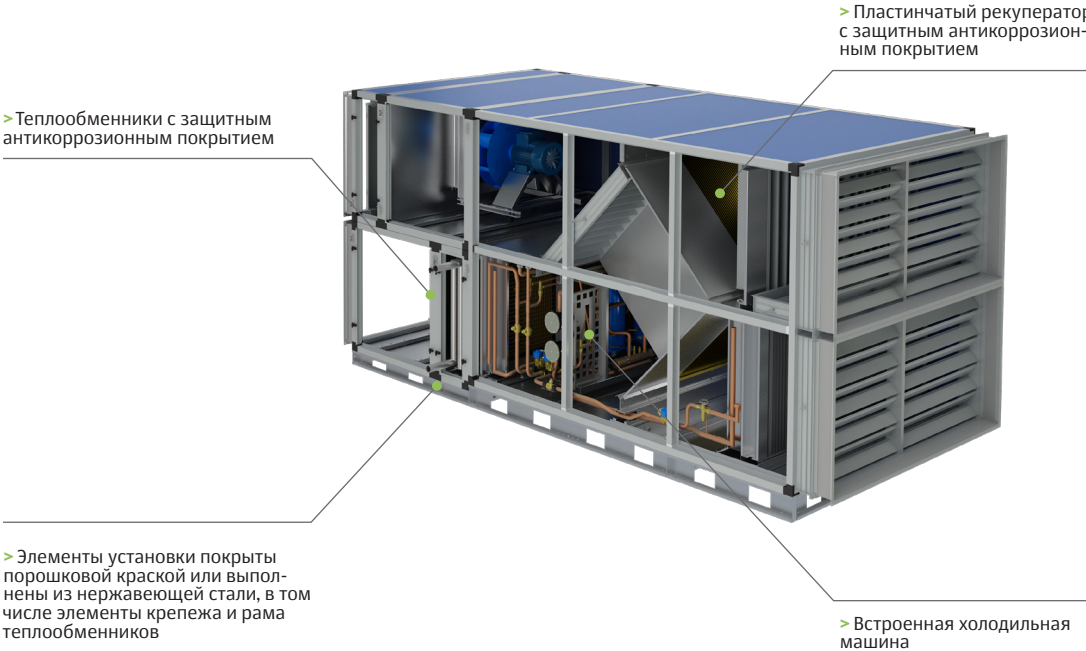
Воздухопроизводительность



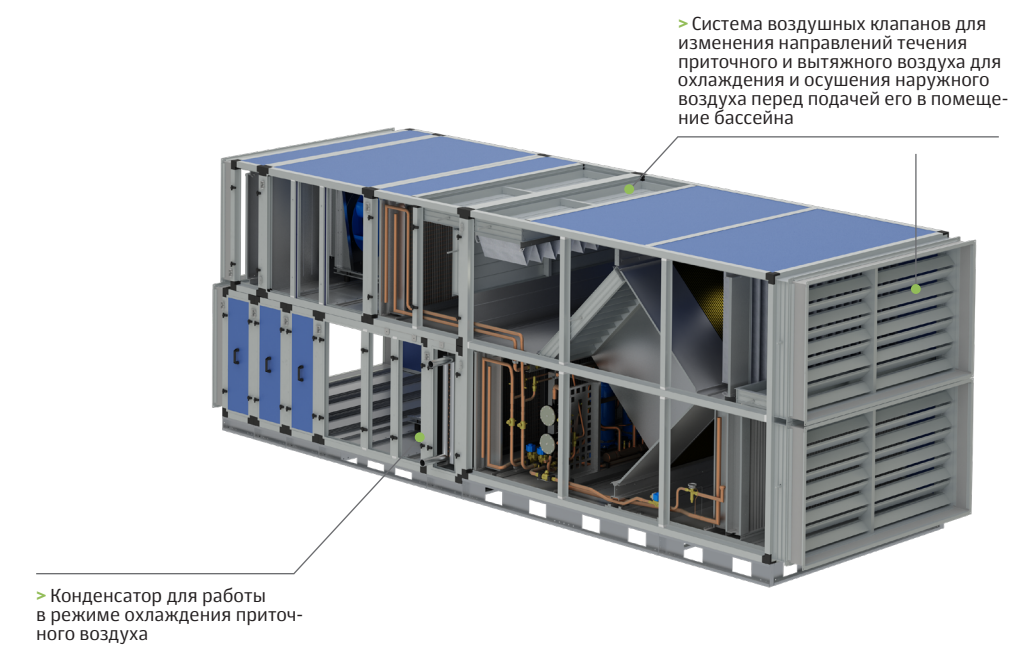
Примечание: сроки производства необходимо уточнять перед заказом оборудования

Особенности конструкции и доступные исполнения

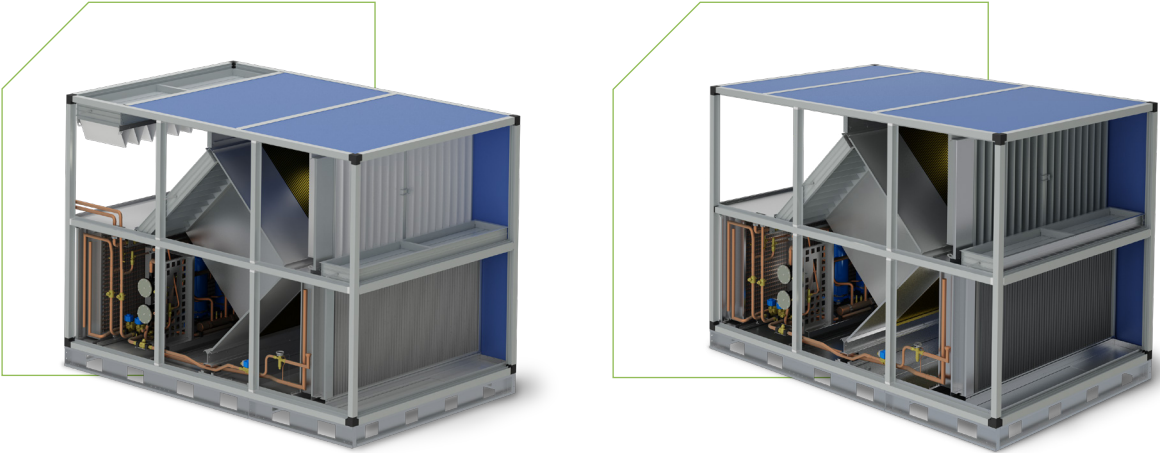
Приточно - вытяжная установка с рекуперацией, рециркуляцией и тепловым насосом



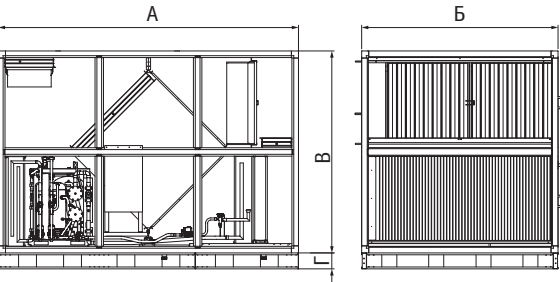
Приточно - вытяжная установка с рекуперацией, рециркуляцией, тепловым насосом и режимом летнего охлаждения



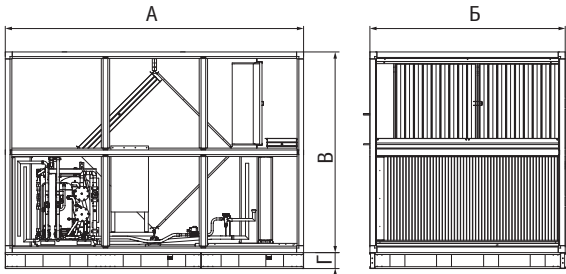
Секция пластинчатого рекуператора, рециркуляции и теплового насоса



Рекуператор с горизонтальным внутренним клапаном



Рекуператор без клапана



Типоразмер	А, мм	Б, мм	В, мм	Г, мм	Масса, кг
UTR POOL 50 - 30	2490	710	1040	50	250
UTR POOL 60 - 35	2490	810	1140	50	325
UTR POOL 70 - 40	2625	910	1240	50	400
UTR POOL 90 - 50	3045	1125	1480	50	450
ANP - POOL 61	3025	1435	1493	170	690
ANP - POOL 71	3025	1600	1653	170	770
ANP - POOL 10	3025	1890	1933	170	1060
ANP - POOL 18	3200	2095	2153	170	1310
ANP - POOL 23	3725	2535	2593	170	1900

R4

4

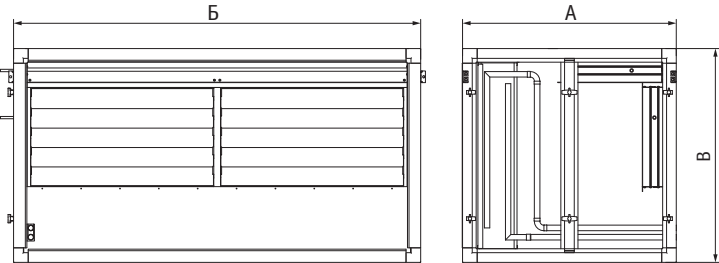
0

Секция пластинчатого рекуператора со встроенной холодильной машиной

Наличие и положение клапана приточного воздуха для режима охлаждения: 0 — клапан отсутствует, режима охлаждения нет; 1 — горизонтальный внутренний клапан

Класс очистки фильтра приточного воздуха: 4 — G4; 5 — F5

Секция конденсатора с камерой разделения потоков

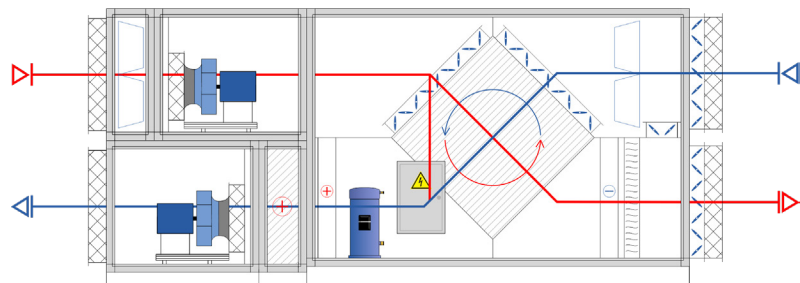


Типоразмер	А, мм	Б, мм	В, мм	Масса, кг
UTR POOL 50 - 30	835	710	520	50
UTR POOL 60 - 35	885	810	570	65
UTR POOL 70 - 40	935	910	620	75
UTR POOL 90 - 50	1055	1125	740	100
ANP - POOL 61	1100	1435	770	148
ANP - POOL 71	1100	1600	850	168
ANP - POOL 10	1100	1890	990	236
ANP - POOL 18	1100	2095	1100	282
ANP - POOL 23	1100	2535	1320	377

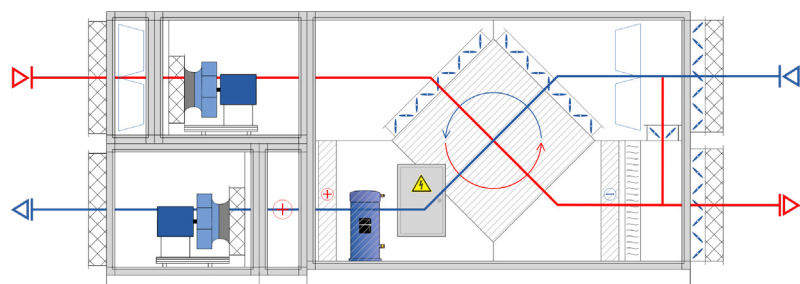
Режимы работы установки

Переключение между режимами 1, 2 и 3 осуществляется по наружному датчику температуры. При пуске установка работает в режиме 5.

> **Режим 1.** Режим эксплуатации в холодный период при температуре наружного воздуха ниже 0°C — приточно-вытяжная вентиляция с подачей подготовленного наружного воздуха в помещение бассейна. Автоматика поддерживает температуру воздуха, управляя мощностью калорифера; влажность поддерживается с помощью управления рециркуляцией, установленной после рекуператора, с помощью датчика влажности в вытяжном потоке. При превышении заданной влажности клапан рециркуляции закрывается — наружные клапаны открываются; при понижении заданного значения — наоборот



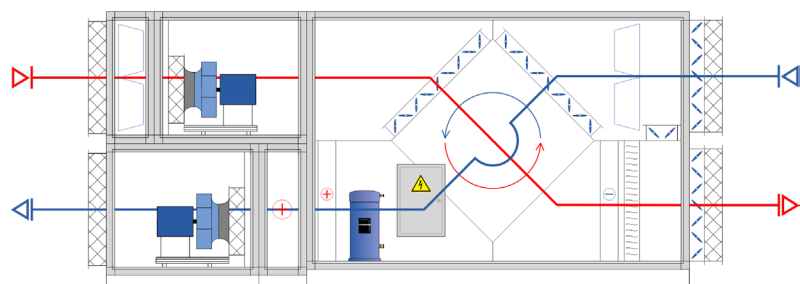
> **Режим 2.** Режим эксплуатации в переходный и холодный период, при температуре выше или равной 0°C , а также в теплый период, когда требуется нагрев приточного воздуха (до $+22^{\circ}\text{C}$), — приточно-вытяжная вентиляция с подачей подготовленного наружного воздуха в помещение бассейна. Автоматика поддерживает температуру воздуха, управляя тепловым насосом; влажность поддерживается с помощью управления рециркуляцией, установленной перед рекуператором, с помощью датчика влажности в вытяжном потоке. При превышении заданной влажности клапан рециркуляции закрывается — наружные клапаны открываются; при понижении заданного значения — наоборот.



Если мощности нагрева в тепловом насосе недостаточно (например, при полностью закрытой рециркуляции), то воздух подогревается водяным/электрическим нагревателем

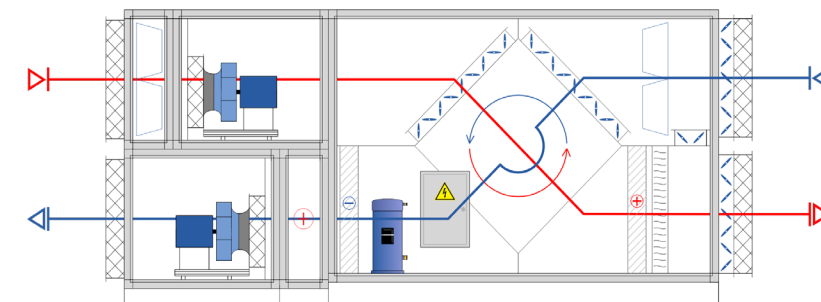
> **Режим 3 (без охлаждения).**

Режим эксплуатации в летний период, температура наружного воздуха выше или равна $+22^{\circ}\text{C}$. Наружный воздух проходит через байпас рекуператора, чтобы избежать нежелательной рекуперации теплоты. Отсутствует тепловлажностная обработка воздуха



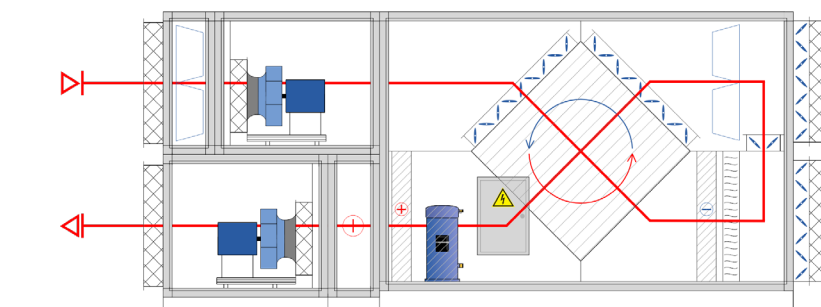
> **Режим 3 (с охлаждением).**

Для работы в регионах с жарким или влажным климатом в летний период. Воздух поступает в обход рекуператора, проходя через байпас. Холодильный контур работает в реверсивном режиме. Конденсатор в приточной части выполняет функцию испарителя. Происходит осушение и охлаждение. При необходимости, в водяном нагревателе происходит догрев. Испаритель в вытяжной части становится конденсатором



> **Режим 4.** Дежурный (ночной)

режим с поддержанием температуры и влажности / режим оттайки рекуператора. В данный режим установка переходит во время оттайки рекуператора (при срабатывании датчика перепада давления в вытяжном канале рекуператора) или по недельному таймеру. Датчик влажности вытяжного воздуха контролирует значение влажности и при превышении уставки включает тепловой насос, при понижении температуры также происходит включение теплового насоса. Клапаны наружного воздуха закрыты, открыт клапан рециркуляции до рекуператора. Вытяжной воздух, проходя через рекуператор, охлаждается, далее попадает на испаритель теплового насоса, где охлаждается и осушается, поворачивает в секции рециркуляции.



После секции рециркуляции воздух подогревается в пластинчатом рекуператоре и попадает на конденсатор теплового насоса, где подогревается и подается в помещение.

Если мощности нагрева теплового насоса недостаточно для компенсации тепловых потерь помещения, то подключается водяной/электрический нагреватель

> **Режим 5.** Прогрев помещения бассейна. Клапаны наружного воздуха закрыты, клапан рециркуляции после рекуператора открыт, рециркуляционный воздух подогревается в калорифере до температуры уставки. В данный режим установка переходит при пуске, пока не будет достигнута температура уставки, после ее достижения включается один из режимов — 1, 2 или 3 — в зависимости от показаний датчика наружного воздуха

