



WAAB SUITE

Активная охлаждающая балка с подачей воздуха в одном направлении



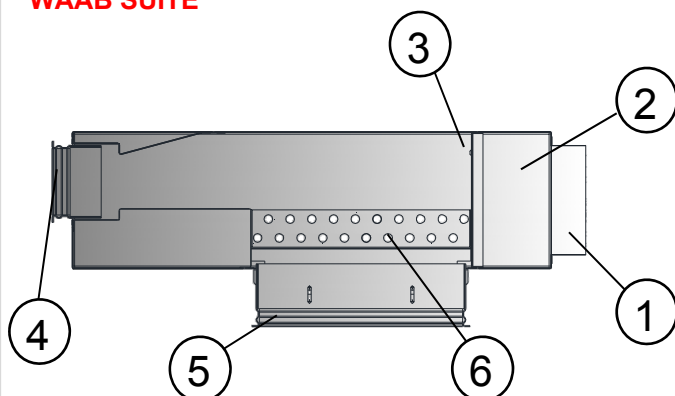
MADEL®

Охлаждающая балка **WAAB SUITE** представляет собой воздушно-водяную систему с эжекционным доводчиком, совмещающую функции подачи, тепловой обработки и распределения нагнетаемого воздуха. Система предназначена для обеспечения требуемого уровня комфорта внутри помещения. Охлаждающие балки, таким образом, используют уникальные тепловые свойства воды для того, чтобы гарантировать оптимальный уровень комфорта при минимальном потреблении энергии.

В качестве главного теплообменного элемента охлаждающей балки **WAAB SUITE** используется батарея из медных труб с алюминиевым оребрением. Система также оснащена патрубками для подвода воздуха и распределительной камерой, в которую поступает воздух из системы вентиляции, предварительно обработанный в центральном блоке кондиционирования. Охлаждающая балка **WAAB SUITE** поставляется только с горизонтальным вариантом подключения.

Конструкция балок позволяет устанавливать их в фальшпотолок; воздух, проходя через теплообменник, собирается в нижней части балки и поступает в помещение в горизонтальном направлении через линейные решетки. Конфигурация балки делает ее особенно подходящей для установки в больничных и гостиничных коридорах. Варианты исполнения: ширина 900 и 1200.

WAAB SUITE



1. Вход первичного воздуха
2. Распределительная камера
3. Сопла
4. Линейная решетка впускная, съемная (S)
5. Линейная решетка эжекционная, съемная (O)
6. Теплообменник

WAAB SUITE /2T/LD/...



WAAB SUITE /4T/LI/...



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поставка и установка активной охлаждающей балки для нагнетания и возврата воздуха, с 4-трубным теплообменником, распределительной камерой правого бокового подключения, предварительно установленными соплами среднего размера **WAAB SUITE / 4T / LD / KM / LMT / 1200**, изготовленной из алюминиевых листов с анодированием в цвет матового серебра **AA**. Марка **MADEL**.

КЛАССИФИКАЦИЯ

WAAB SUITE Охлаждающая балка с подачей воздуха

- .../2T/** Теплообменник из 2-х труб
- .../4T/** Теплообменник из 4-х труб
- .../LD/** Правое боковое подключение
- .../LI/** Левое боковое подключение
- .../KS/** Малый размер распределительного сопла
- .../KM/** Средний размер распределительного сопла
- .../KL/** Большой размер распределительного сопла
- .../AMT/** Линейная решетка нерегулируемая AMT
- .../LMT/** Линейная решетка LMT
- .../LMT-15/** Линейная решетка LMT-15
- .../L_N/** Номинальная длина (900 и 1200).

МОНТАЖ

(D) Пазы в распределительной камере для установки в потолок (см. стр. 5).

ПОКРЫТИЕ

M9016 Покрытие лаком белого цвета, аналогичным RAL 9016

R9010 Покрытие лаком белого цвета RAL 9010

RAL... Покрытие лаком других цветов RAL

AA... Анодирование

МАТЕРИАЛ

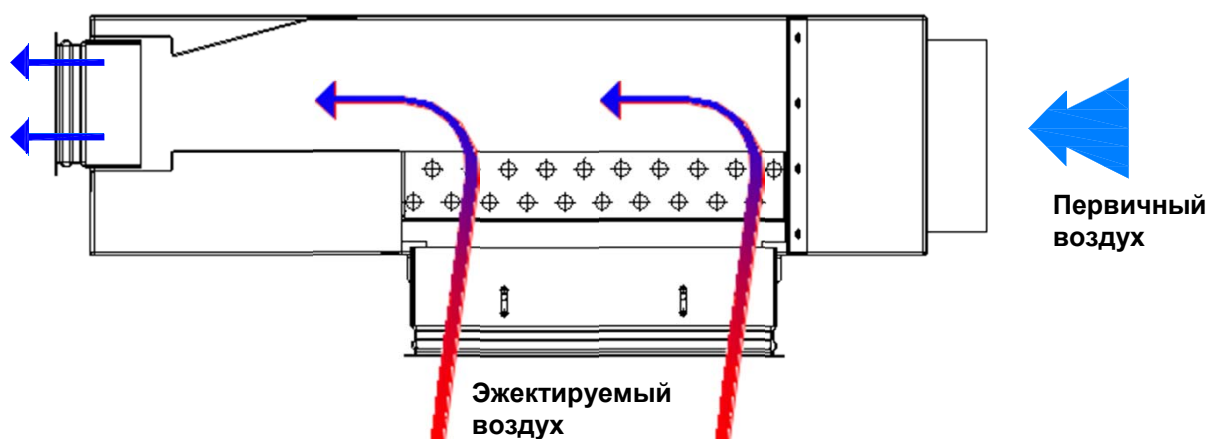
Корпус из оцинкованной стали, теплообменник из медных труб с алюминиевым оребрением.

Для подключения к теплообменнику используются трубы диаметром 12 мм и толщиной стенки 1 мм в соответствии с Европейским стандартом EN 1057:1996. Максимальное рабочее давление в теплообменнике — 1 МПа.

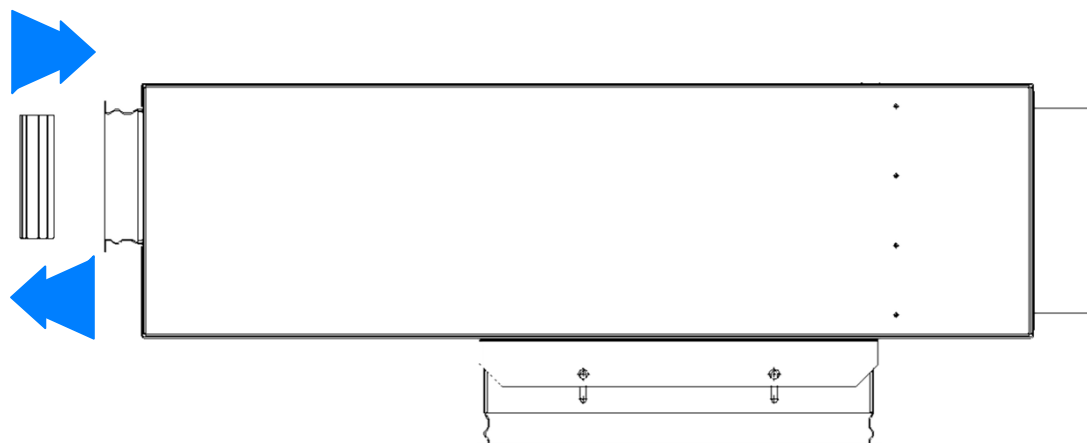
КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

WAAB SUITE

Поток воздуха из системы вентиляции проходит через ускоряющие сопла и увлекает за собой воздух из помещения, прошедший через теплообменник. Затем смесь двух воздушных масс (воздуха вентиляции и эжектируемого воздуха) поступает в кондиционируемое помещение.



Конструкция **WAAB SUITE** предусматривает легкость доступа к системе во время технического обслуживания и ремонта. Для этого в ней имеются 4 зажимные скобы, которые удерживают на месте выпускную рамку. Если сдвинуть выпускную рамку в горизонтальном направлении, то ее можно снять или вернуть на место. Эжекционную рамку нужно двигать в вертикальном направлении.

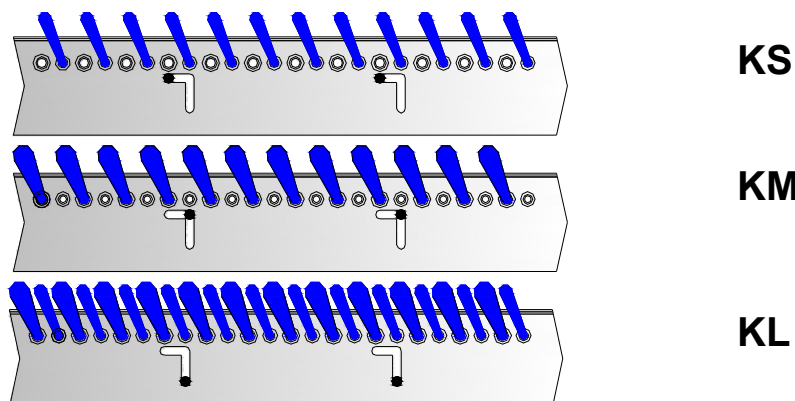


После снятия выпускной рамки балки **WAAB SUITE** можно будет отрегулировать распределительные сопла и получить доступ к верхней части теплообменника. Снятие эжекционной рамки позволяет получить доступ к нижней части теплообменника.

Для изменения угла наклона ламелей решетки снятие рамки не требуется.

Регулировка расхода воздуха.

Охлаждающая балка **WAAB SUITE** может поставляться с устройством регулировки расхода первичного воздуха. Регулировка выполняется с помощью крестовой отвертки и позволяет выбрать один из трех вариантов выпуска воздуха. Таким образом, в случае изменения технических требований проекта, перенастройку расхода первичного воздуха можно выполнять в одной и той же установке.



Изменение угла отклонения воздушного потока

Охлаждающая балка **WAAB SUITE** может поставляться с линейными решетками с подвижными ламелями (AMT), а также с неподвижными ламелями LMT, установленными под углом от 0° до 15°, которые позволяют изменять угол отклонения воздушного потока.

AMT

LMT

LMT-15

WAAB SUITE Охлаждающая балка для нагнетания воздуха

РЕШЕТКИ

AMT Линейная алюминиевая решетка с подвижными ламелями

LMT Линейная алюминиевая решетка с неподвижными ламелями

LMT-15 Линейная алюминиевая решетка с неподвижными ламелями, установленными под углом 15°

СИСТЕМА КРЕПЛЕНИЯ

(S) Хомуты для подающей магистрали

(O) Скрытый монтаж обратной магистрали

ПОКРЫТИЕ AMT

AA Анодирование под матовое серебро.

M9016 Покрытие лаком белого цвета, аналогичным RAL 9016

R9010 Покрытие лаком белого цвета RAL 9010

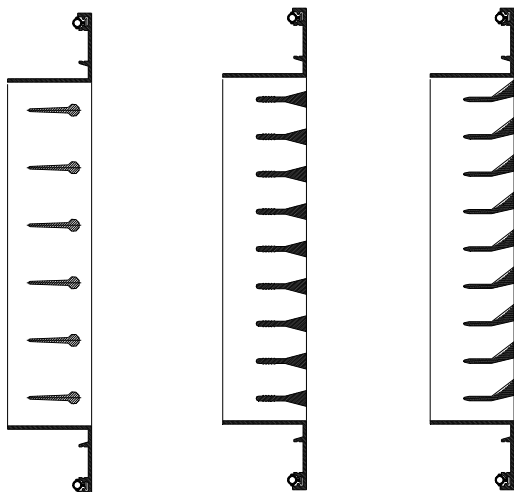
ПОКРЫТИЕ LMT

AA Анодирование под матовое серебро.

M9016 Покрытие лаком белого цвета, аналогичным RAL 9016

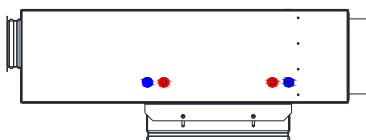
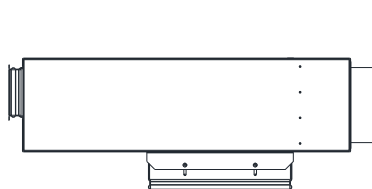
R9010 Покрытие лаком белого цвета RAL 9010

RAL... Покрытие лаком других цветов RAL.



Подключение справа

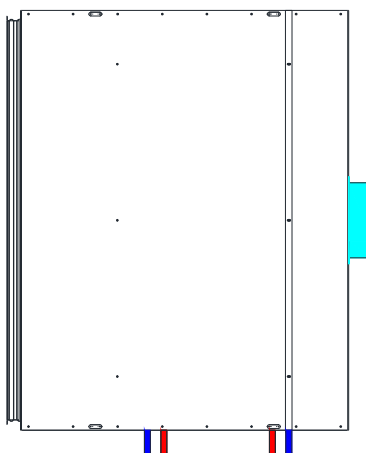
Подключение слева



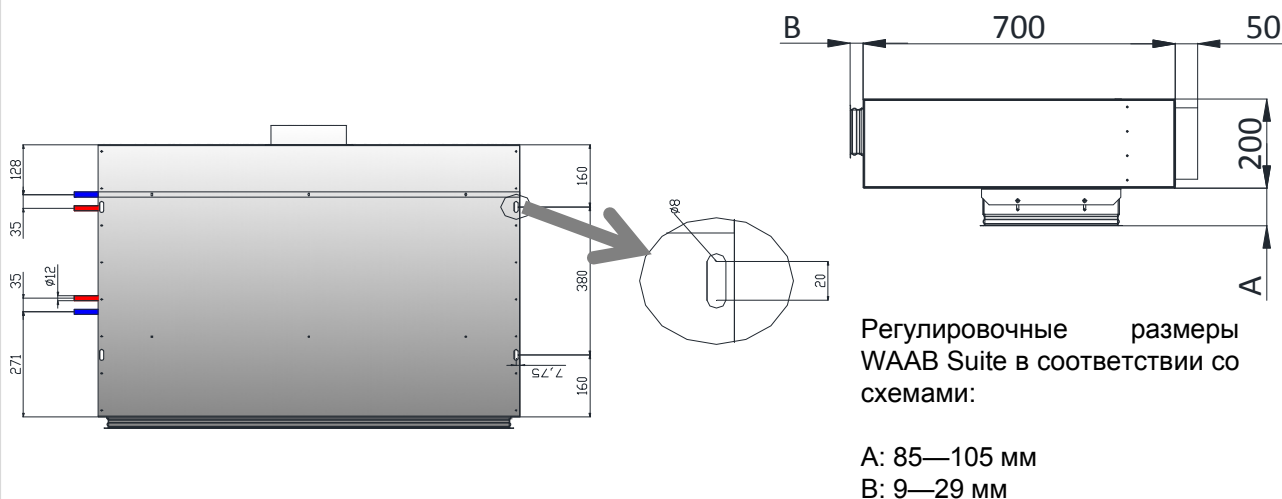
● Подвод холодной воды

● Подвод горячей воды

■ Боковое подключение



В распределительной камере охлаждающей балки **WAAB SUITE** имеются четыре паза, предназначенные для крепления. Пазы имеют длину 20 мм и упрощают монтаж охлаждающей балки в установку. Модуль устанавливается в пространство перекрытия на сертифицированных металлических подвесках, тросах или кронштейнах. После установки необходимо присоединить воздуховод первичного воздуха к фланцу распределительной камеры. Кроме этого, необходимо будет выполнить подключение к теплообменнику с помощью жестких креплений, сварки или быстроразъемных соединений. Для предотвращения утечек воздуха важно обеспечить тщательное удаление воздуха из гидравлического контура и правильность подключения системы вентиляции.

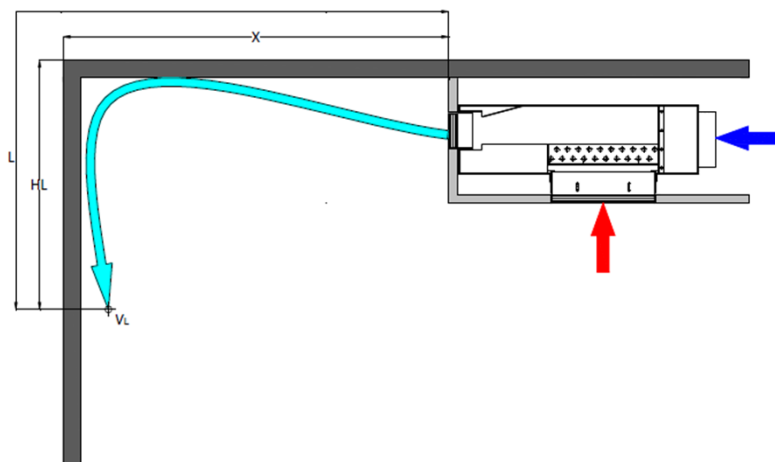


ХАРАКТЕРИСТИКИ

WAAB SUITE

Для получения характеристик охлаждающих балок необходимо проведение как тепловых испытаний, так и анализа распределения воздушных потоков в соответствии со стандартами EN 15116, EN 13182 и EN 14240.

Ниже приведены характеристические кривые для каждой из моделей линейки WAAB SUITE. Условные обозначения:



V_L	(м/с)	Скорость воздушного потока на высоте L
H	(м)	Расстояние от потолка до обитаемой зоны (1,8 м)
L_N	(м)	Номинальная длина охлаждающей балки
L_{WA}	(дБА)	Уровень акустической мощности
P	(Вт)	Суммарная мощность ($P = P_{pr} + P_{w,r}$)
P_{pr}	(Вт)	Мощность по первичному воздуху
P_w	(Вт)	Мощность при водяном охлаждении или нагреве, номинальная
$P_{w,r}$	(Вт)	Мощность при водяном охлаждении или нагреве
M_{pr}	(м ³ /ч)	Расход первичного воздуха
M_{wh}	(л/ч)	Расход горячей воды
M_{wc}	(л/ч)	Расход холодной воды
T_{pr}	(°C)	Температура первичного воздуха
T_R	(°C)	Начальная температура в помещении
$T_{i,wc}$	(°C)	Температура холодной воды на входе в теплообменник
$T_{o,wc}$	(°C)	Температура холодной воды на выходе из теплообменника
$T_{i,wh}$	(°C)	Температура горячей воды на входе в теплообменник
$T_{o,wh}$	(°C)	Температура горячей воды на выходе из теплообменника
P_a	(Па)	Статическое давление внутри распределительной камеры
ΔP_w	(кПа)	Потеря давления в водяном контуре
Δt_{aw}	(°C)	Разность начальной температуры в помещении и температуры подачи воды ($\Delta t_{aw} \leq T_R - T_{i,w}$)
Δt_{pr}	(°C)	Разность начальной температуры в помещении и температуры подачи первичного воздуха ($\Delta t_{pr} = T_R - T_{pr}$)
F_w		Поправочный коэффициент на мощность по воде в зависимости от расхода воды ($P_{w,r} = P_w \cdot F_w$)
Δt_w	(°C)	Перепад температур на теплообменнике (°C)

Номинальные условия работы охлаждающих балок WAAB SUITE:

Охлаждение 2 и 4 трубы		Обогрев 2Т		Обогрев 4 трубы	
T_R	26 °C	T_R	22 °C	T_R	22 °C
m_{wc}	110 л/ч	m_{wc}	110 л/ч	m_{wc}	110 л/ч
$T_{i,wc}$	16 °C	$T_{i,wc}$	35-40 °C	$T_{i,wc}$	35-40 °C
T_{pr}	16 °C	T_{pr}	22 °C	T_{pr}	22 °C

- (1) Рекомендованный расход позволяет поддерживать в теплообменнике перепад температур в 2–4 °C
 (2) Рекомендуемая температура подачи воды для предотвращения конденсации: 14–16 °C.
 (3) Рекомендуемая температура подачи воды для предотвращения расслоения воздуха: 35–40 °C

**Методика расчета**

Производительность охлаждающей балки складывается из производительности по первичному воздуху и производительности по воде.

$$P = P_{pr} + P_{w,r}$$

Мощность по первичному воздуху можно определить по графикам под номером II. Аналогичным образом ее можно вычислить, используя следующее уравнение.

$$P_{pr} = 1.2 \cdot m_{pr} \cdot \Delta t_{pr}$$

Благодаря высокой производительности охлаждающих балок в режиме обогрева дополнительный подвод тепла посредством первичного воздуха не обязателен. В этих случаях подача воздуха происходит, как правило, в изотермическом режиме, т. е. первичный воздух подается той же температуры, что и температура в помещении ($\Delta t_{pr}=0$).

Технические параметры каждой охлаждающей балки можно определить, используя приведенные ниже графики. Исходя из графиков, можно заключить, что теплопроизводительность воды меняется в зависимости от расхода воды. Таким образом, определив номинальную теплопроизводительность (P_w), можно вычислить рабочую теплопроизводительность охлаждающей балки, применив поправочный коэффициент на расход воды (F_w)

Пример расчета

Возьмем офисное помещение 3х6х3 и необходимую мощность охлаждения 700 Вт. Ниже приводятся исходные данные для расчета:

- Общий воздухообмен: 80 м³/ч
- Температура первичного воздуха: 20 °С.
- Температура внутри помещения: 26 °С.
- Температура воды на входе: 16 °С.
- Расход воды: 110 л/ч.
- Макс. допустимый уровень звукового давления: 35 дБ(А)
- Расстояние от пола до зоны заполнения: 1,8 м

Расчет

1. Сначала для каждой из охлаждающих балок определяется расход первичного воздуха. По графику V со стр. 14 в зависимости от максимально допустимого уровня звукового давления выбирается типоразмер сопла.

График IV: Сопло KM $\rightarrow m_{pr}=80 \text{ м}^3/\text{ч} \rightarrow L_{WA}<30 \text{ дБА} \rightarrow P_a = 150 \text{ Па}$

2. По расходу первичного воздуха и разности между заданной температурой воздуха в помещении и температурой подачи воды определяется номинальная холодопроизводительность охлаждающей балки (Δt_{wa}). Для этого используем графики V и VI.

График V и VI: Сопло KM $\rightarrow m_{pr}=80 \text{ м}^3/\text{ч} \rightarrow \Delta t_{aw}=26-16=10 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow P_w = 550 \text{ Вт}$

3. Пользуясь диаграммой III, определяем поправочный коэффициент на мощность по воде в зависимости от выбранного расхода воды. Таким же способом определяется потеря давления в водяном контуре.

График III: $m_w = 110 \text{ л/ч} \rightarrow F_w=1,01 \rightarrow P_{w,r} = P_w * F_w = 550 * 1,01 = 555,5 \text{ Вт}$

График III: $m_w = 110 \text{ л/ч} \rightarrow \Delta P_w = 2,3 \text{ кПа}$

4. Наконец, из диаграммы II определим мощность по воздуху.

График II: $m_{pr}=80 \text{ м}^3/\text{ч} \rightarrow \Delta t_{pr}=26-20=6 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow P_a = 165 \text{ Вт}$

5. Таким образом, суммарная мощность каждой охлаждающей балки составит

$$P=P_{pr}+P_w=555,5+165=720,5 \text{ Вт}$$

6. Зная мощность по воде и выбранный расход воды, можем определить перепад температур воды.

График I: $m_w = 110 \text{ л/ч} \rightarrow P_w=720,5 \rightarrow \Delta t_w = 5,5 \text{ }^\circ\text{C}$

7. Наконец, из графиков аэродинамических данных для балки WAAB SUITE 2T 900 определим значение дальности воздушной струи.

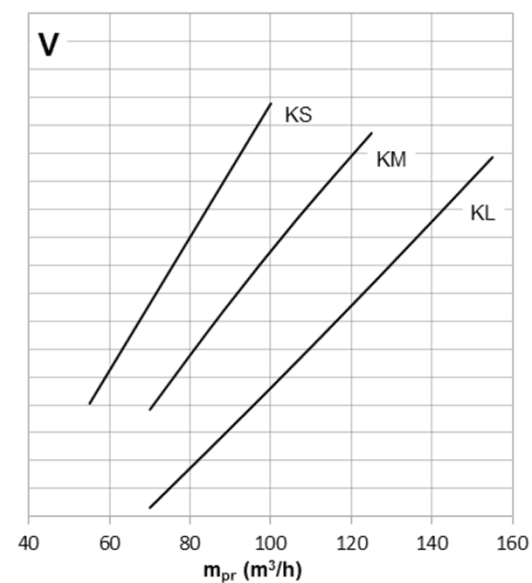
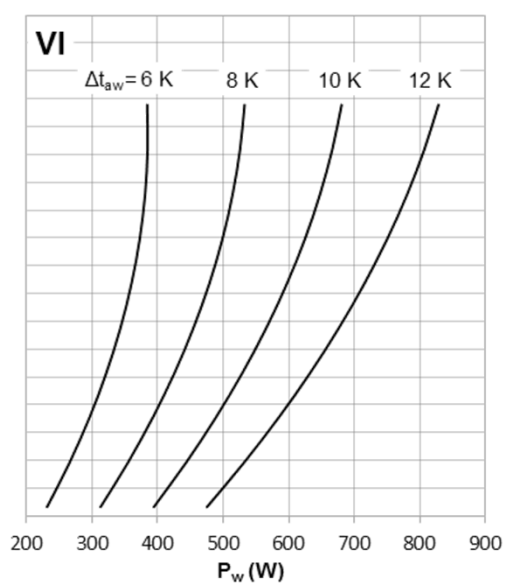
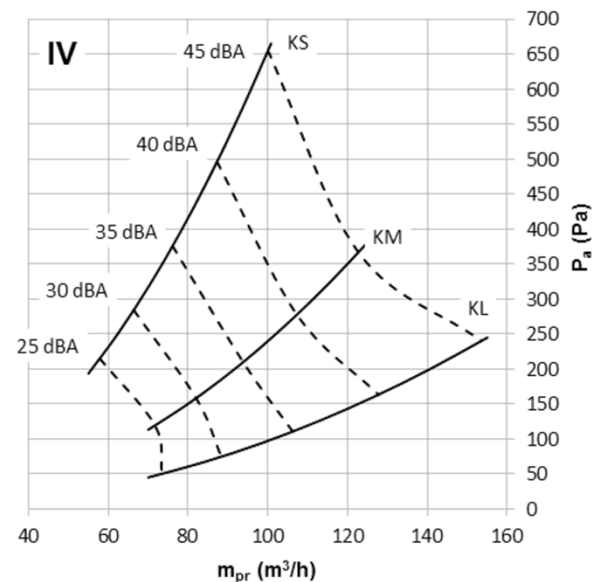
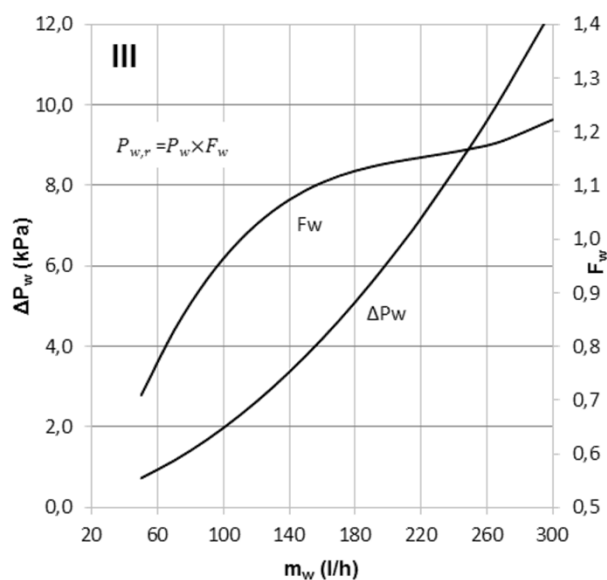
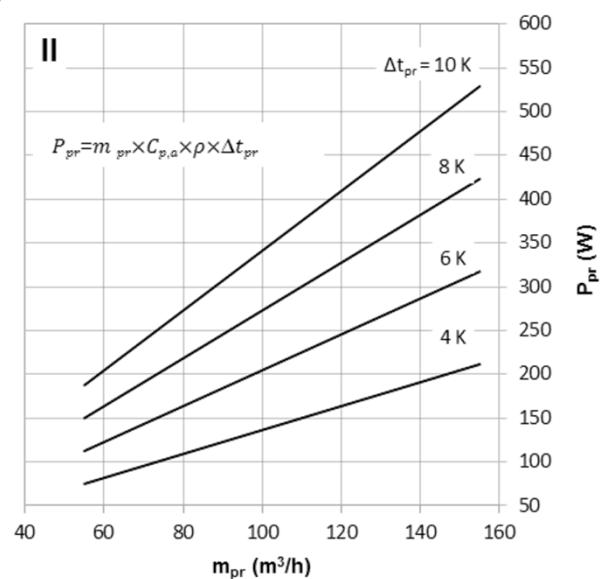
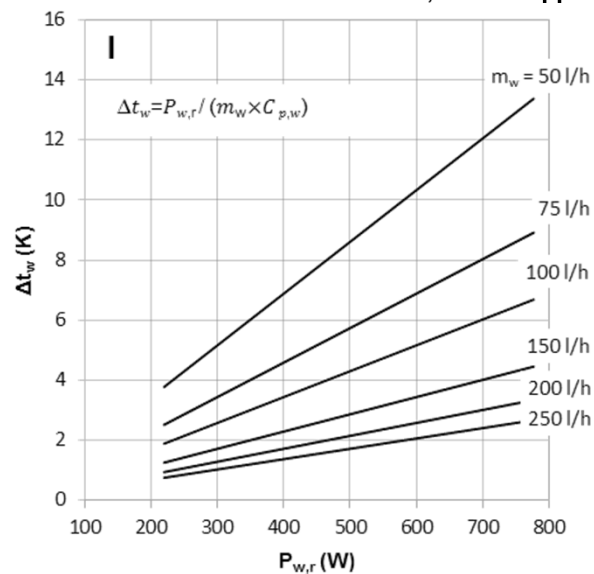
Длина струи до стены (V_L):

По графику со стр. 15, в зависимости от типоразмера сопла и расхода воздуха определяется расстояние, которое проходит воздух при скорости 0,2 м/с.

$$m_{pr}=80 \text{ м}^3/\text{ч} \rightarrow \text{Сопло M} \rightarrow L_{(0,2\text{м/с})} = 5 \text{ м}$$

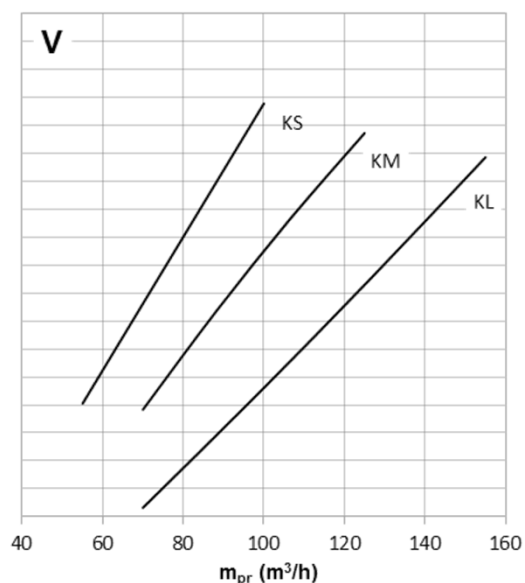
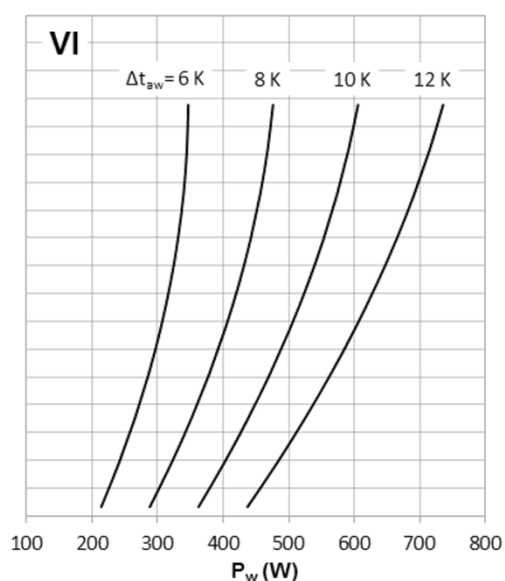
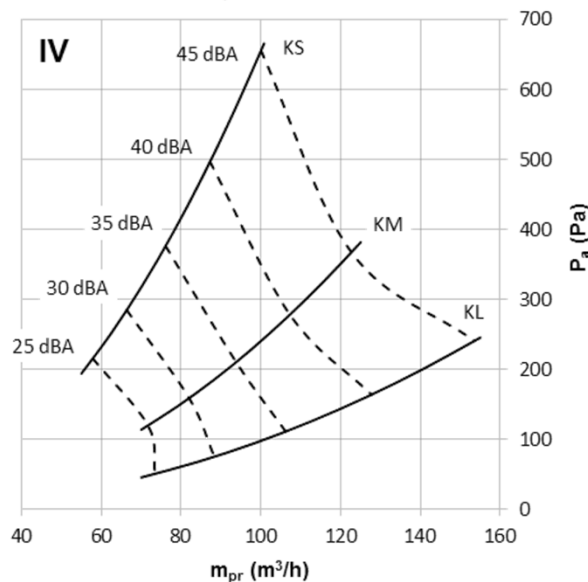
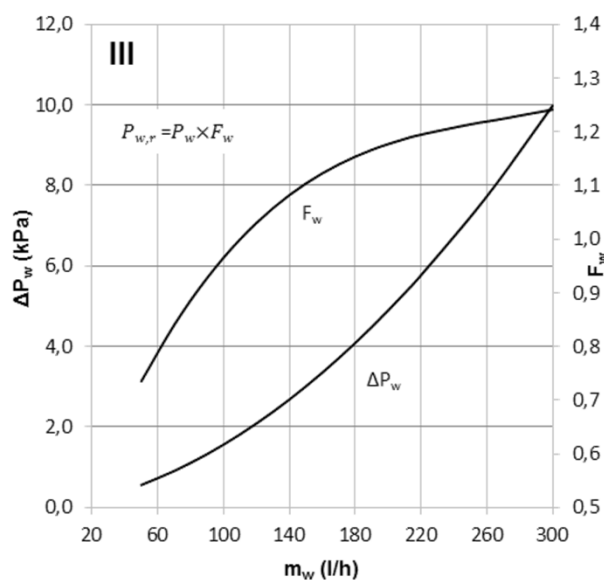
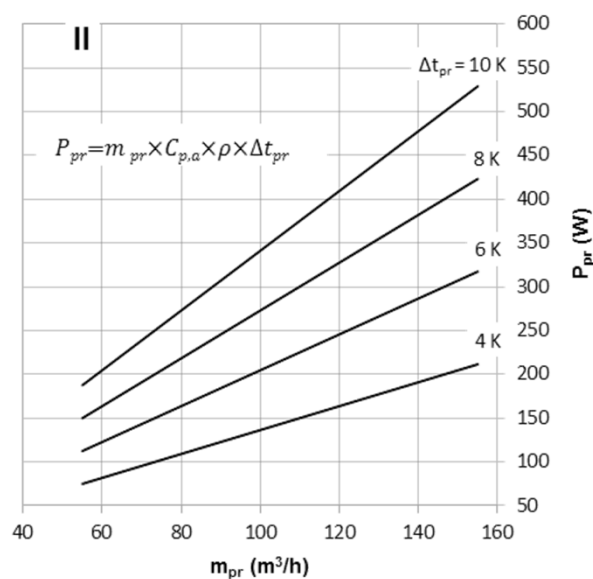
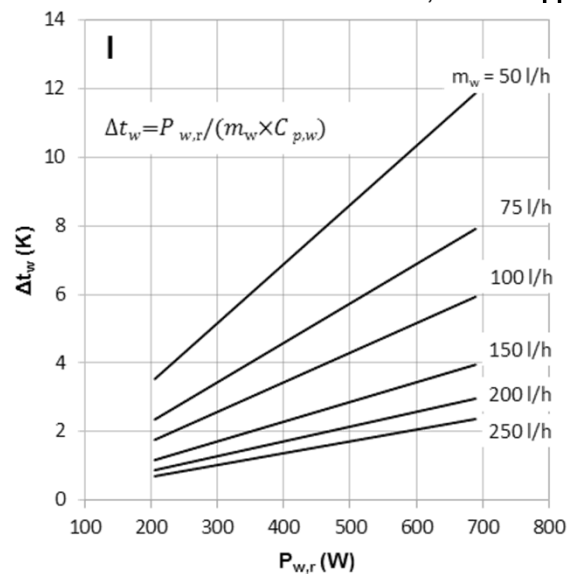
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОХЛАЖДЕНИЕ, 2 ТРУБЫ

WAAB SUITE 900



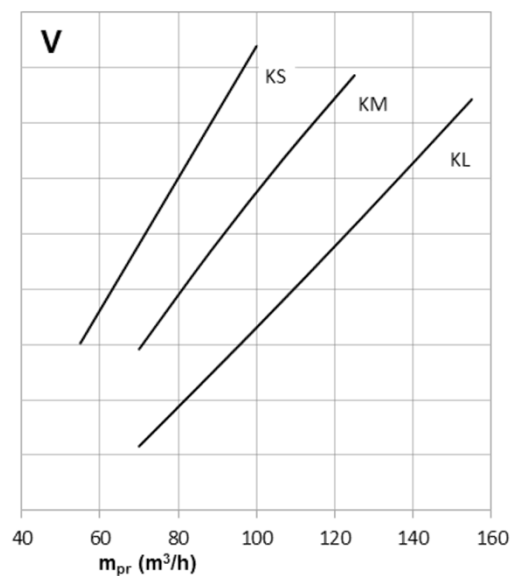
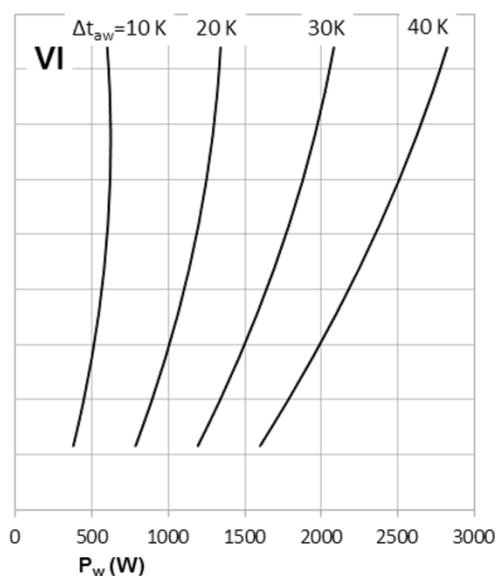
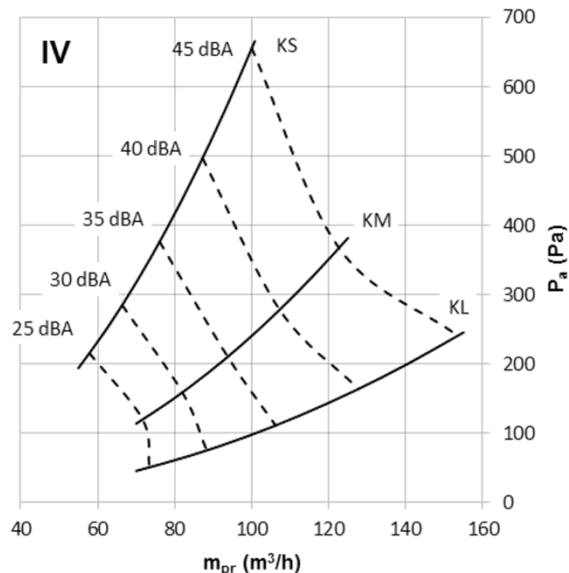
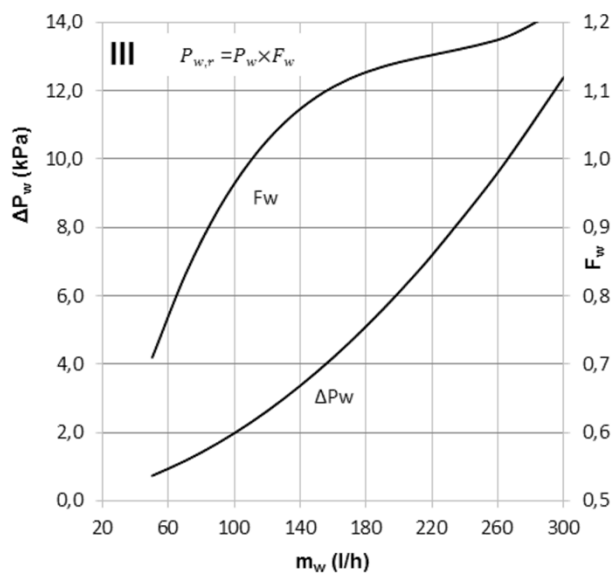
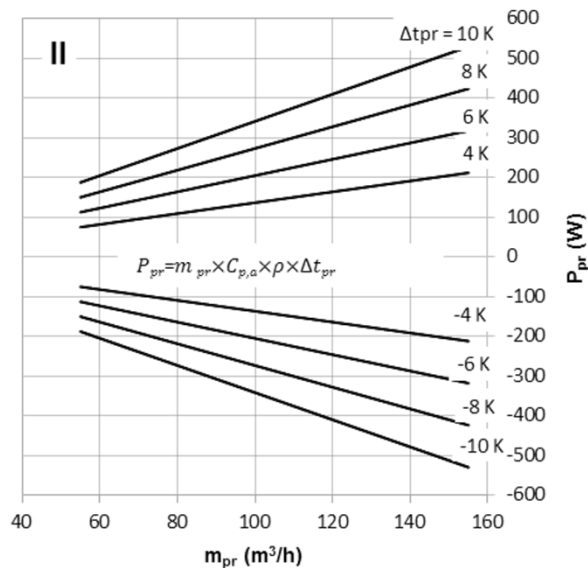
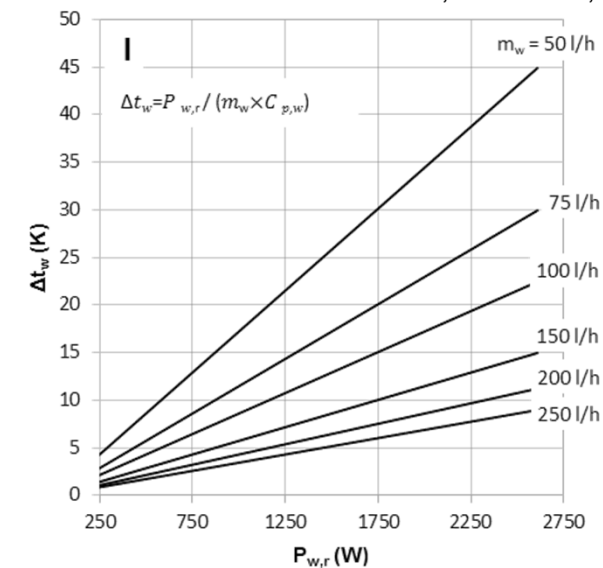
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОХЛАЖДЕНИЕ, 4 ТРУБЫ

WAAB SUITE 900



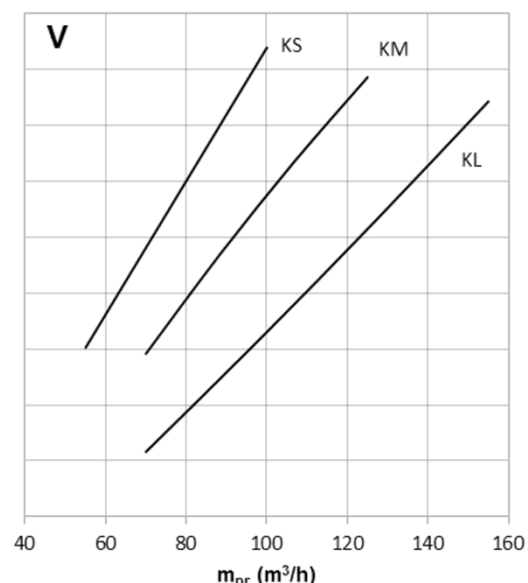
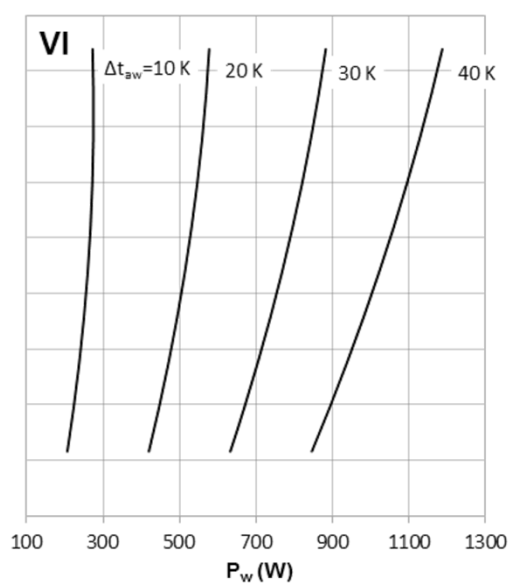
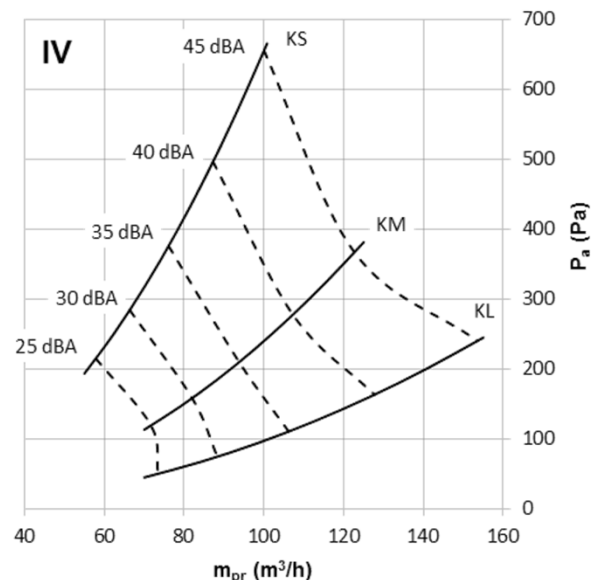
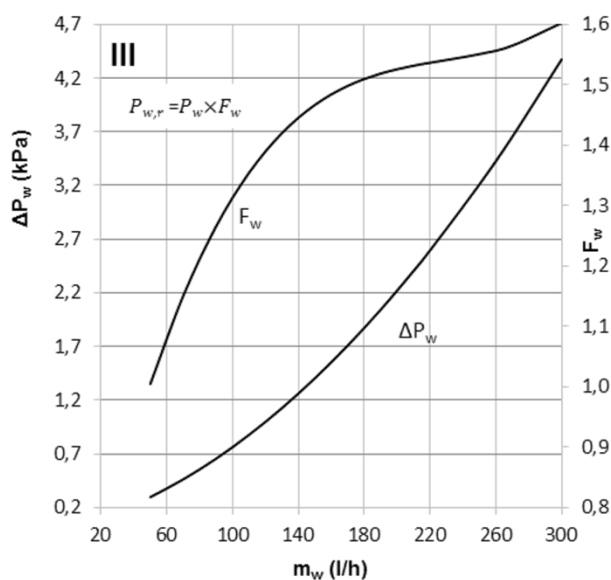
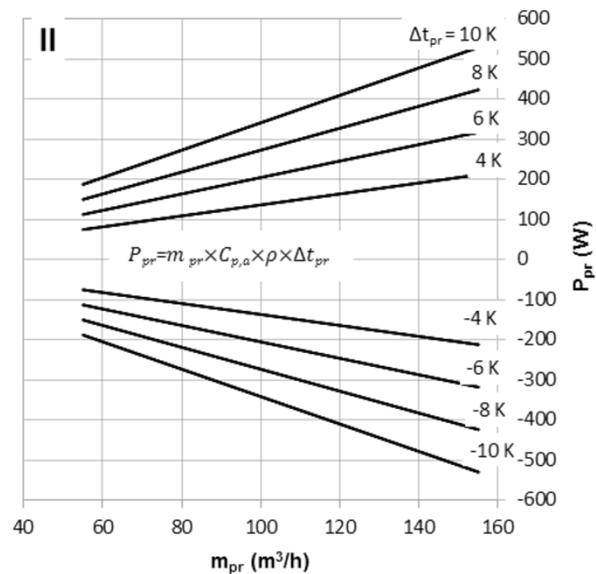
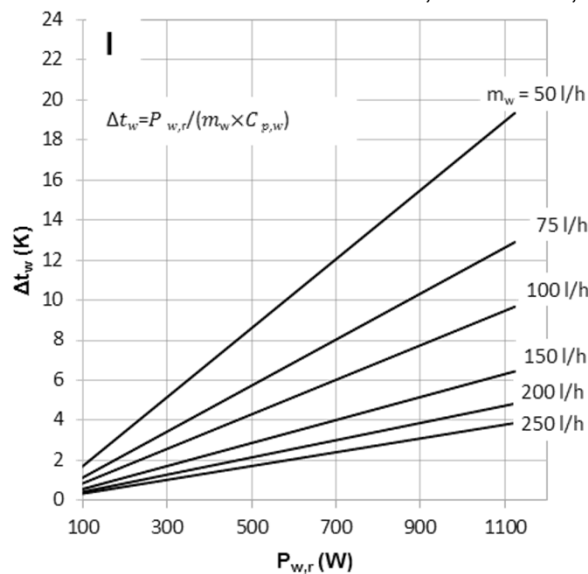
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБОГРЕВ, 2 ТРУБЫ

WAAB SUITE 900



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБОГРЕВ, 4 ТРУБЫ

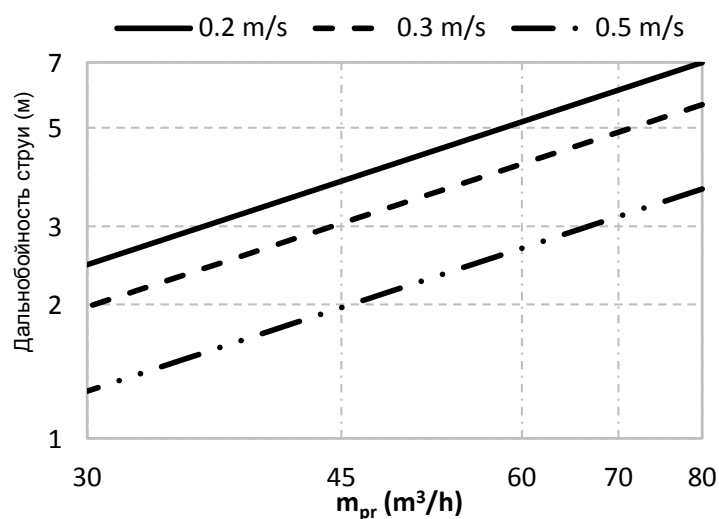
WAAB SUITE 900



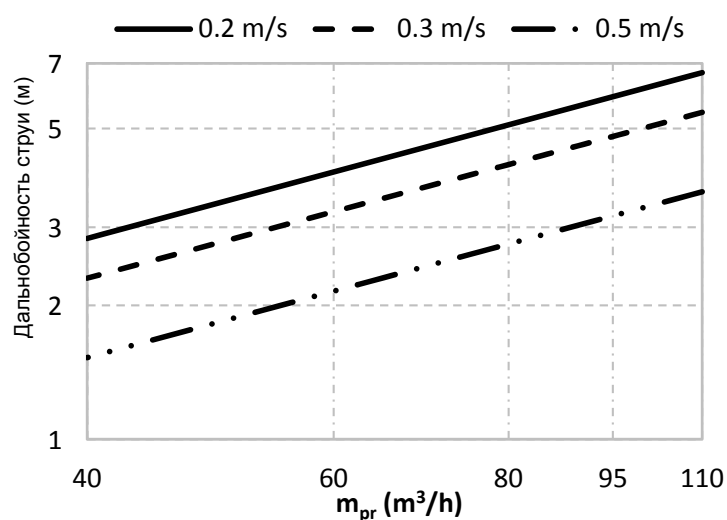
АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БАЛКА-СТЕНА

WAAB SUITE

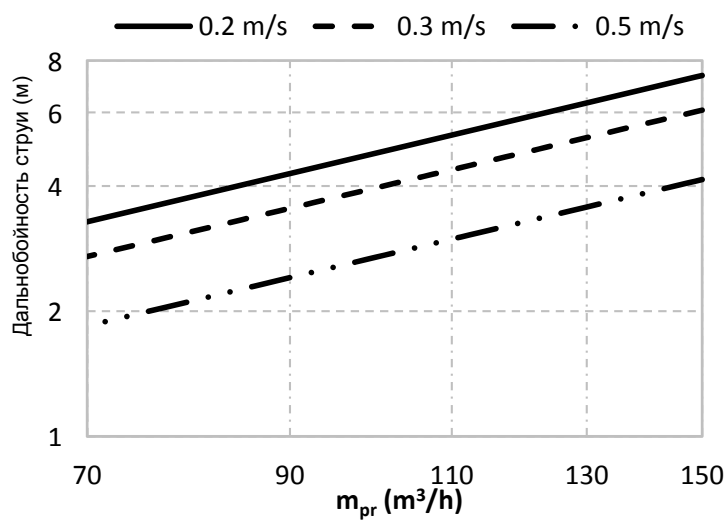
WAAB SUITE 900 Сопло P



WAAB SUITE 900 Сопло M

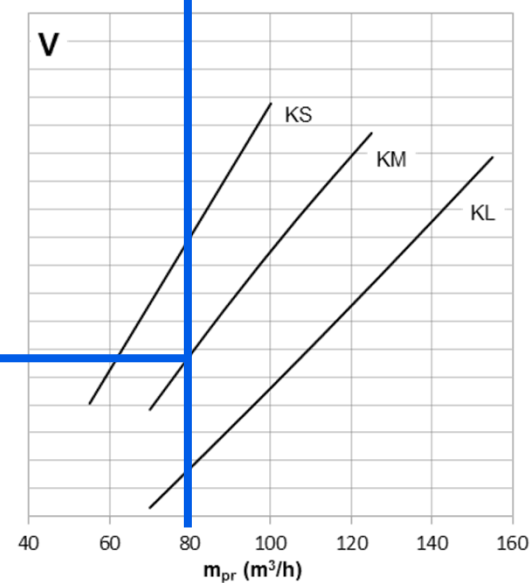
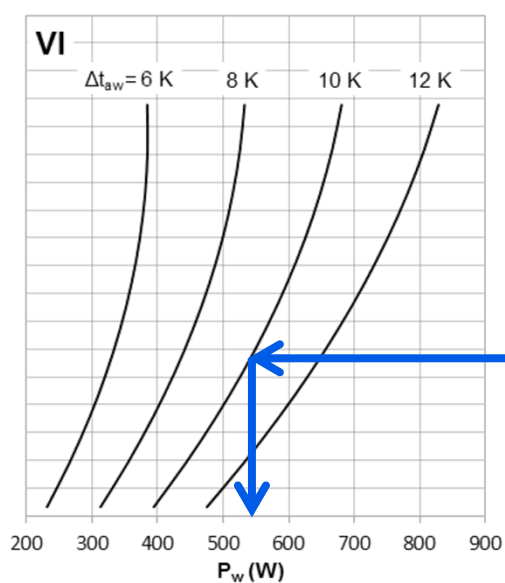
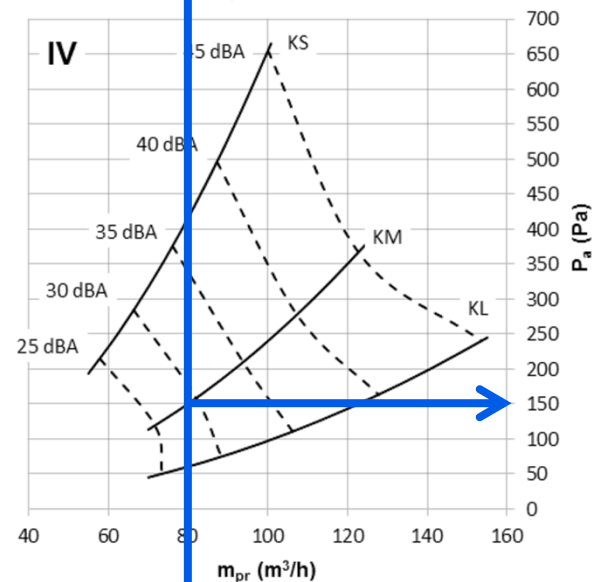
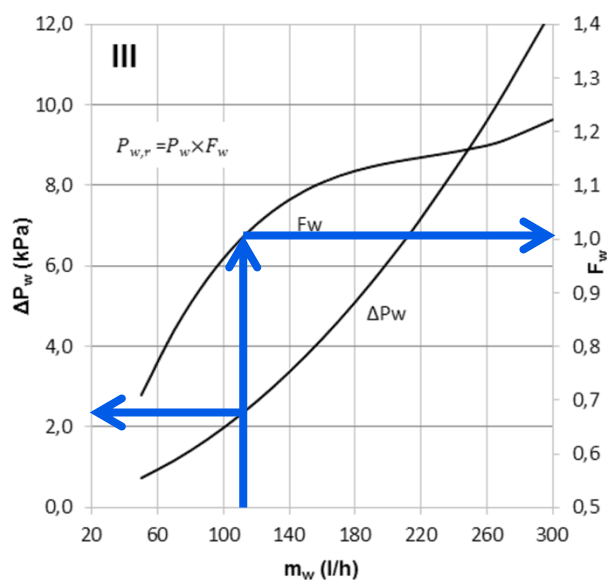
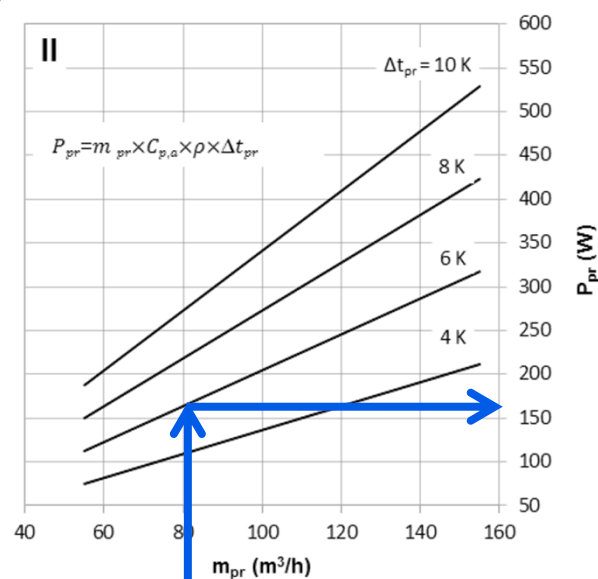
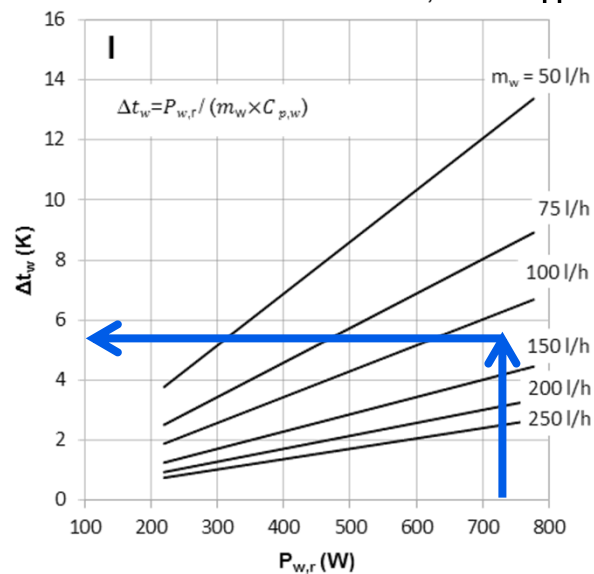


WAAB SUITE 900 Сопло G



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОХЛАЖДЕНИЕ, 2 ТРУБЫ

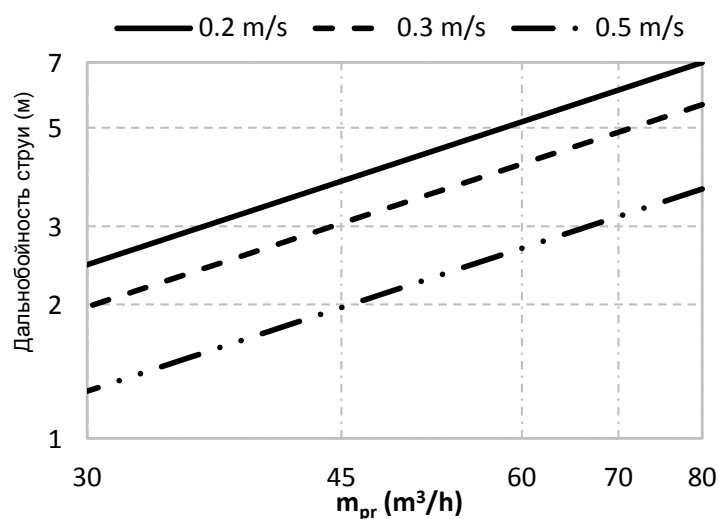
WAAB SUITE 900



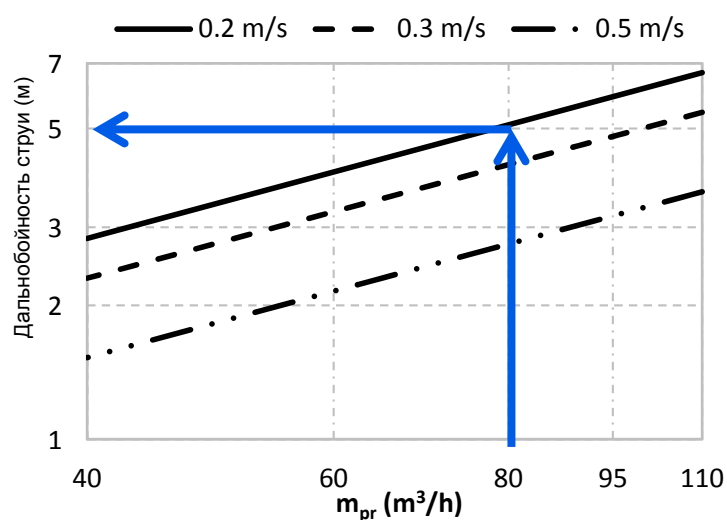
АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БАЛКА-СТЕНА

WAAB SUITE

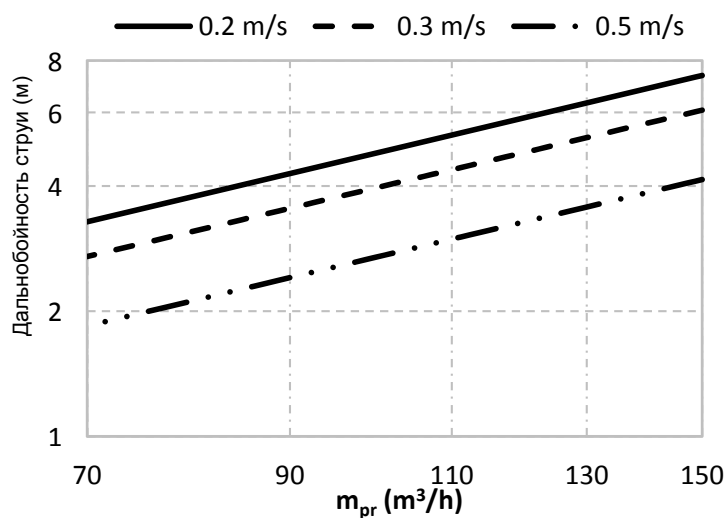
WAAB SUITE 900 Сопло P



WAAB SUITE 900 Сопло M

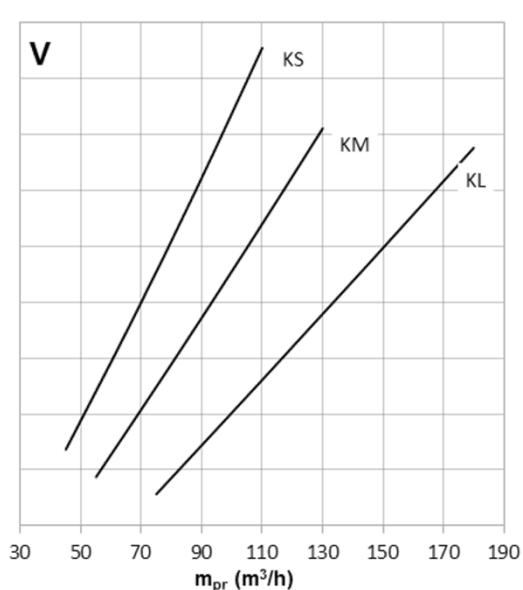
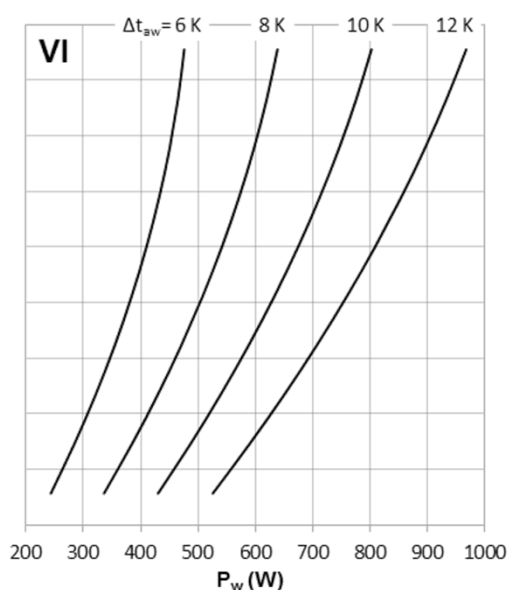
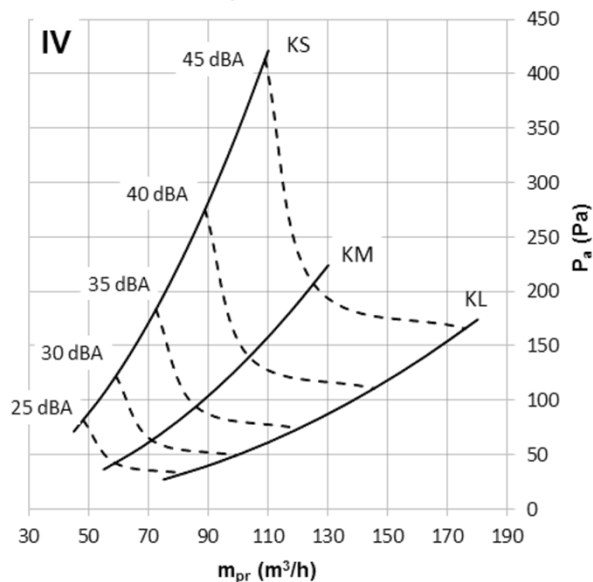
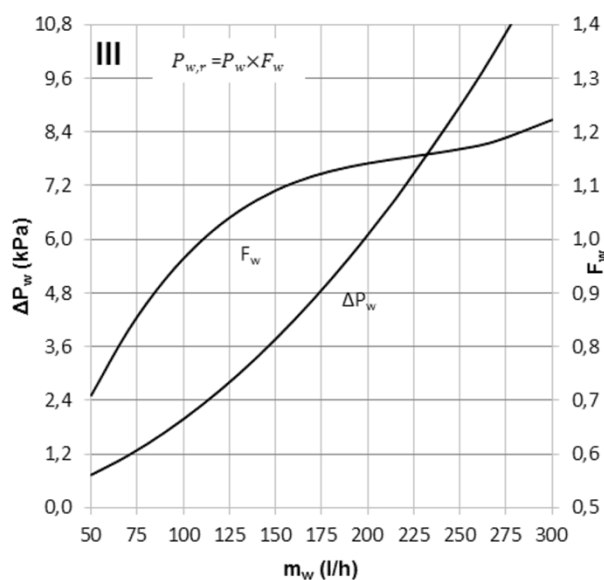
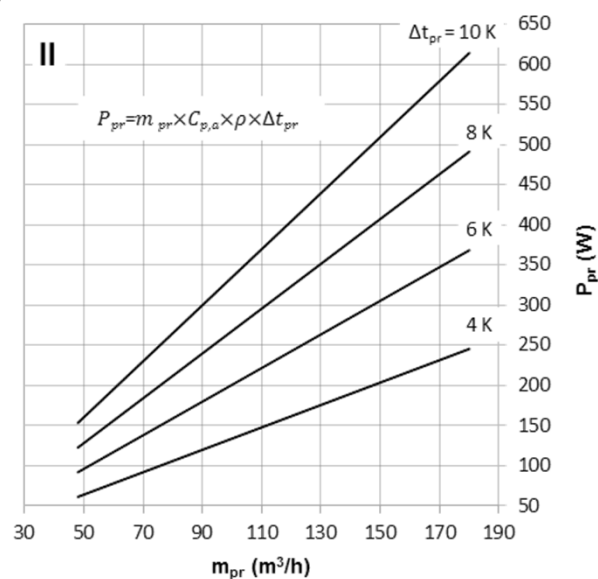
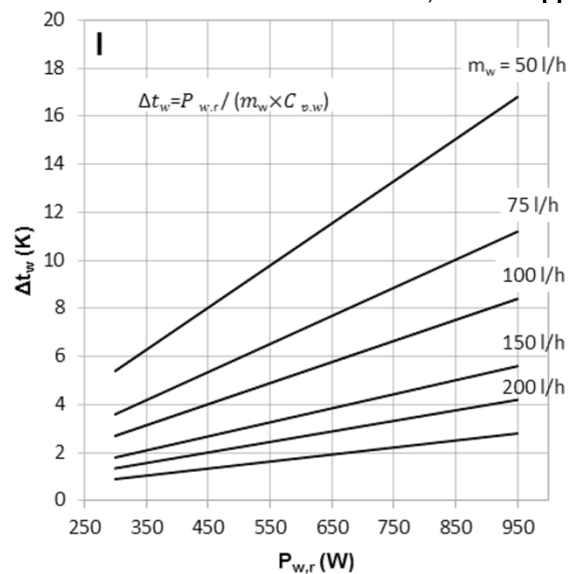


WAAB SUITE 900 Сопло G



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОХЛАЖДЕНИЕ, 2 ТРУБЫ

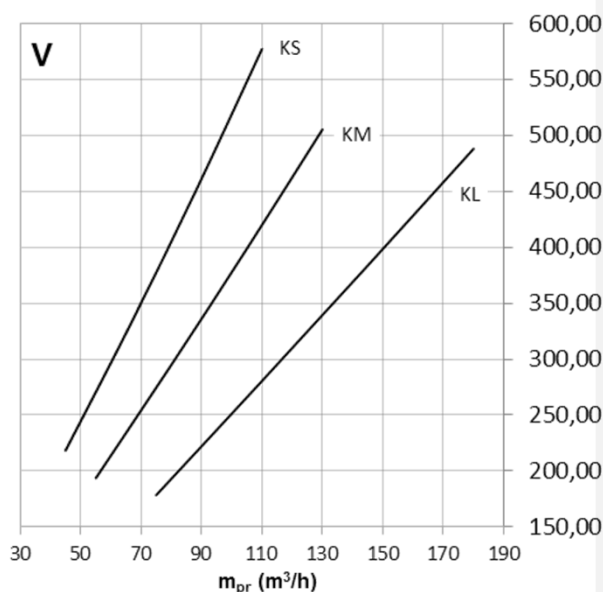
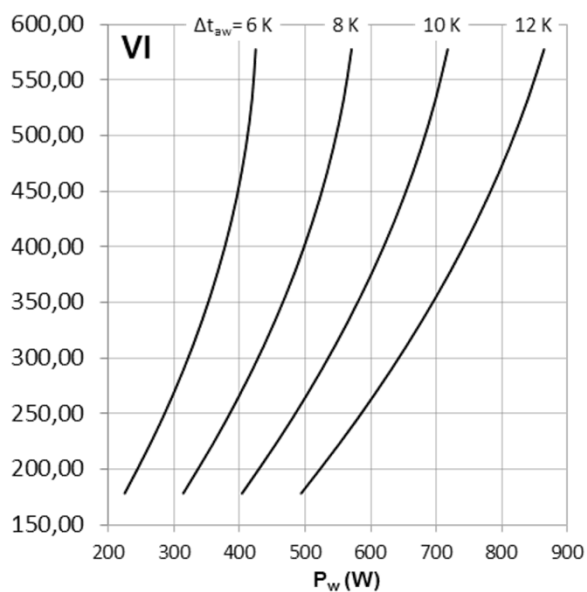
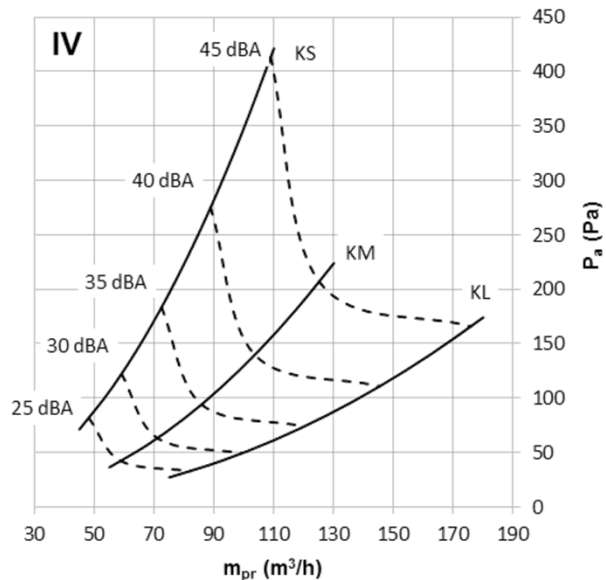
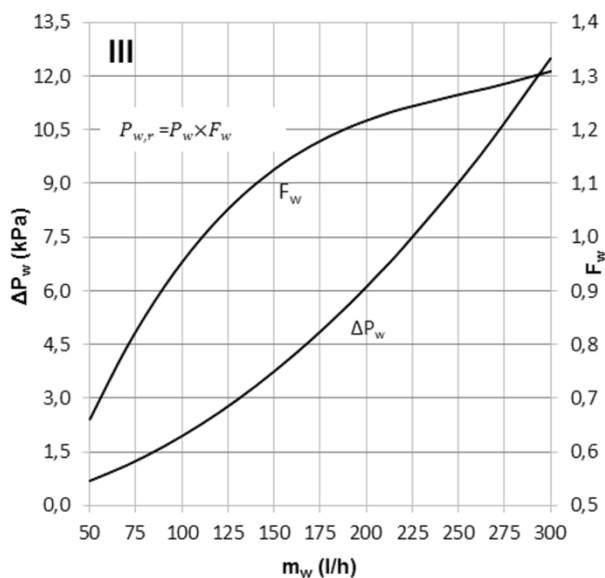
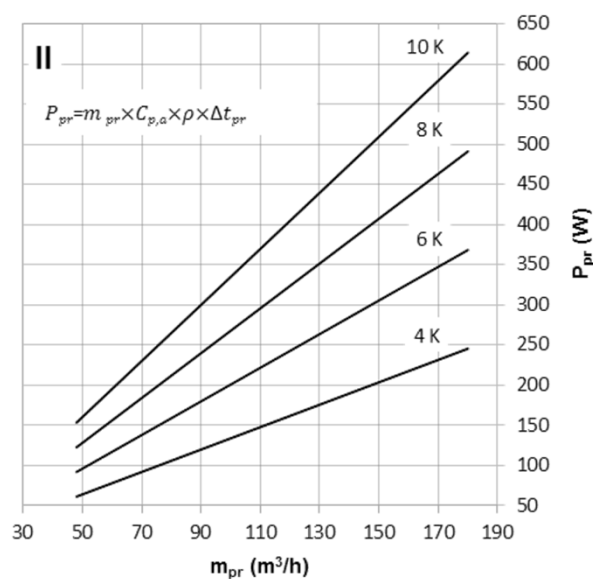
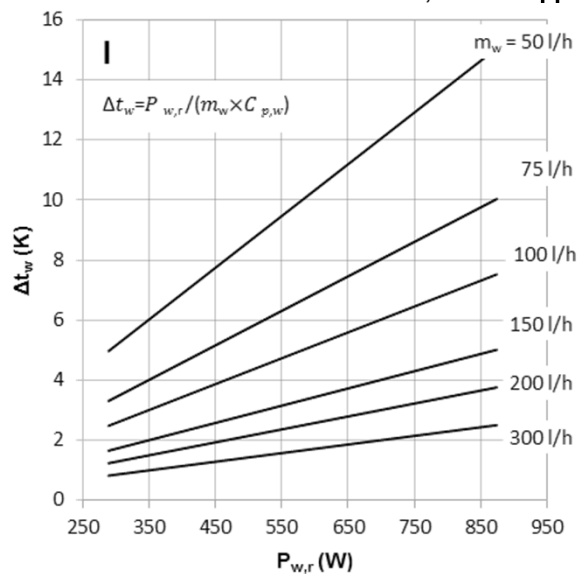
WAAB SUITE 1200





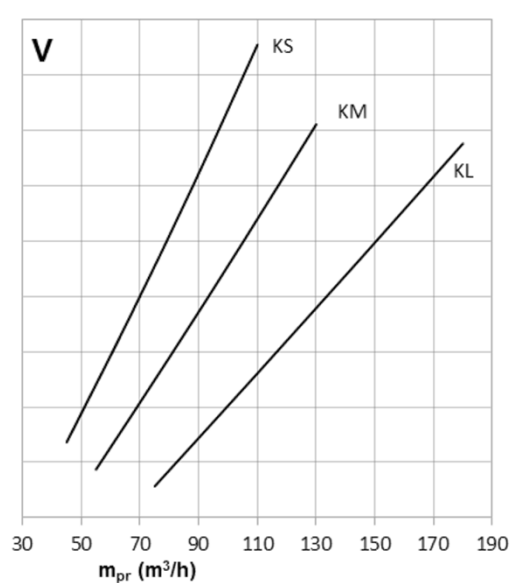
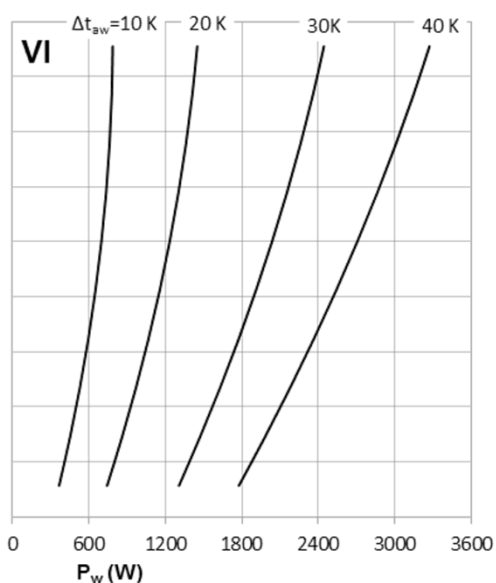
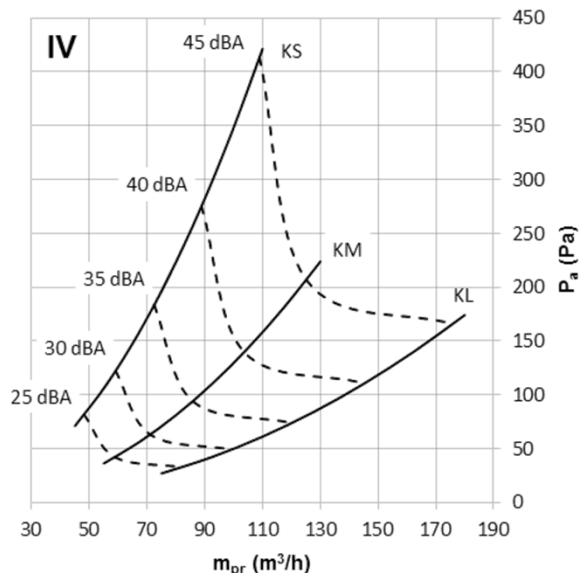
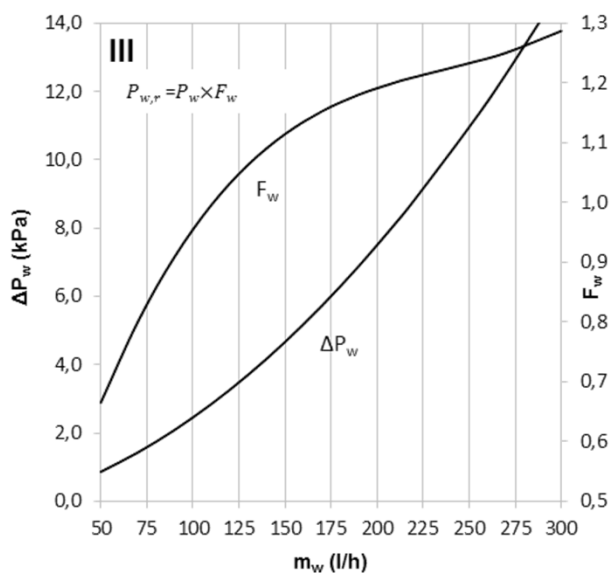
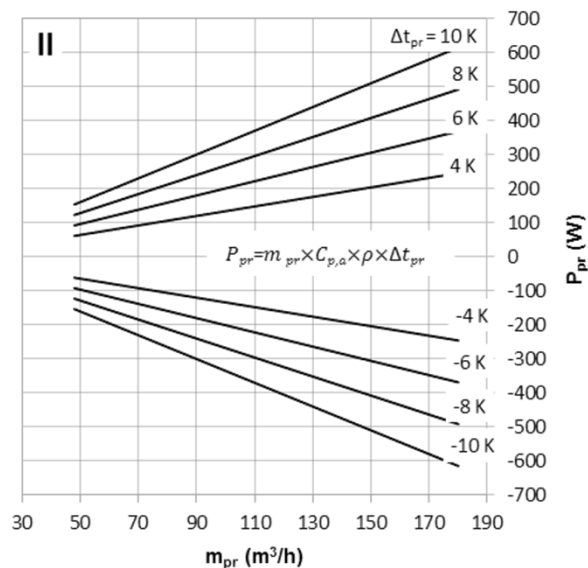
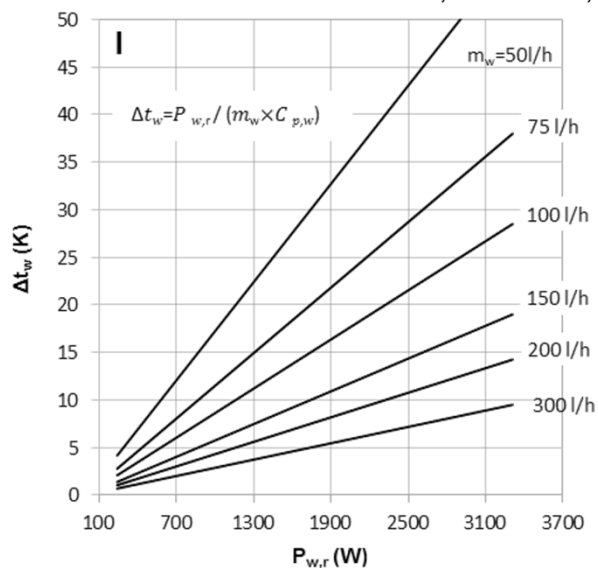
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОХЛАЖДЕНИЕ, 4 ТРУБЫ

WAAB SUITE 1200



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБОГРЕВ, 2 ТРУБЫ

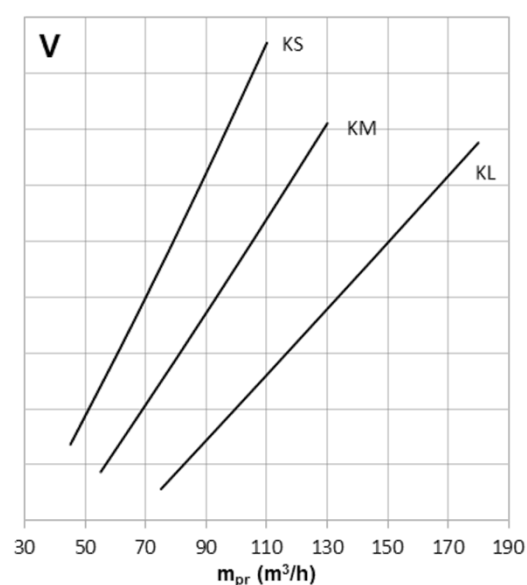
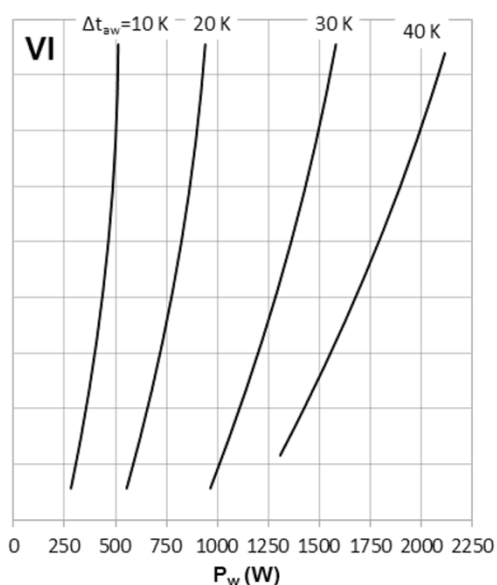
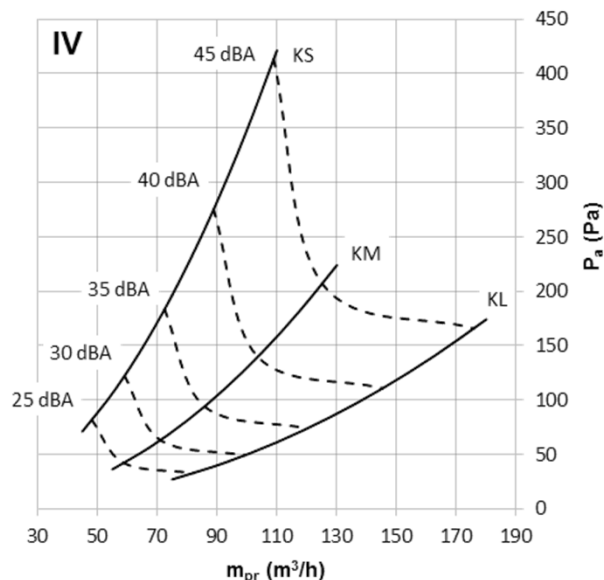
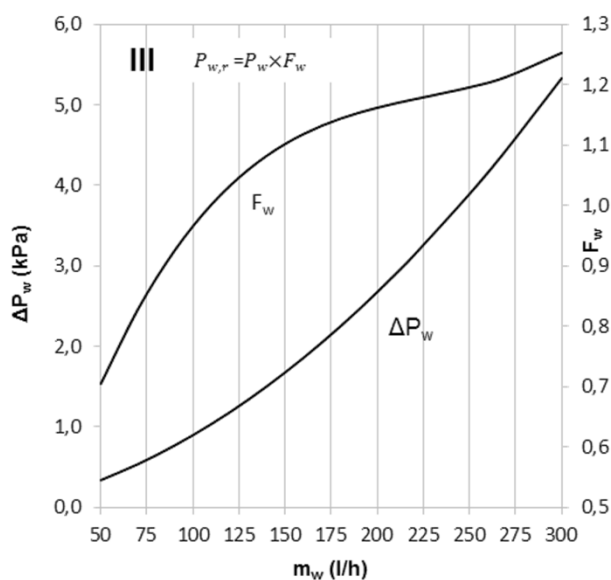
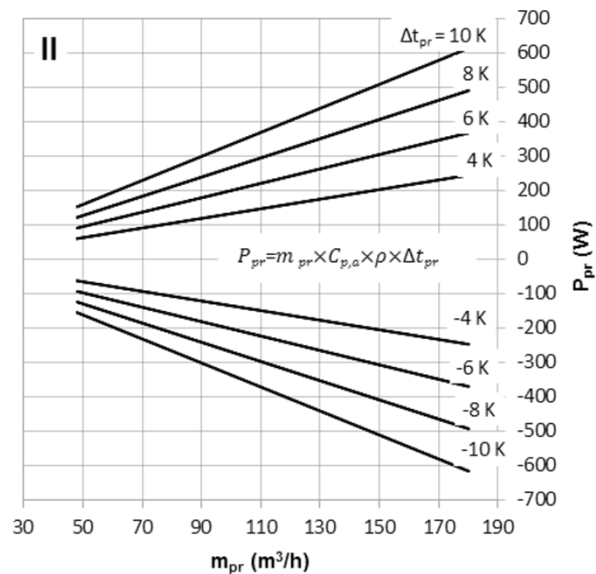
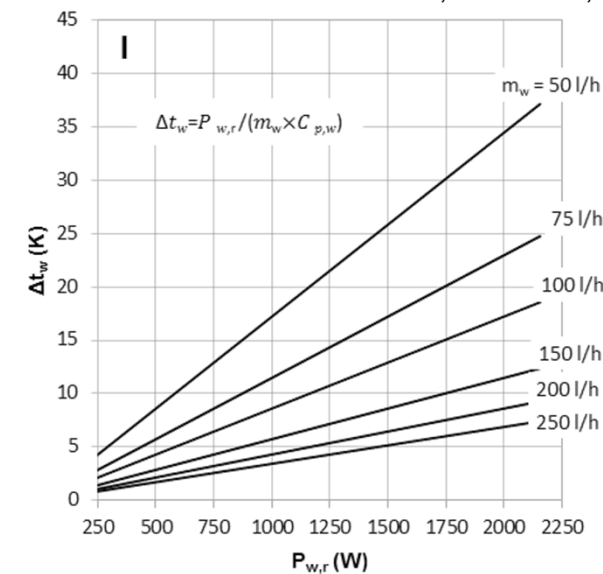
WAAB SUITE 1200





ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБОГРЕВ, 4 ТРУБЫ

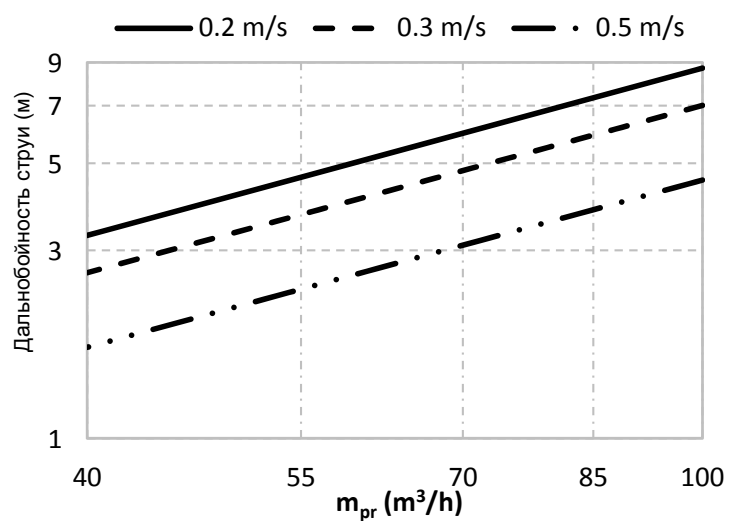
WAAB SUITE 1200



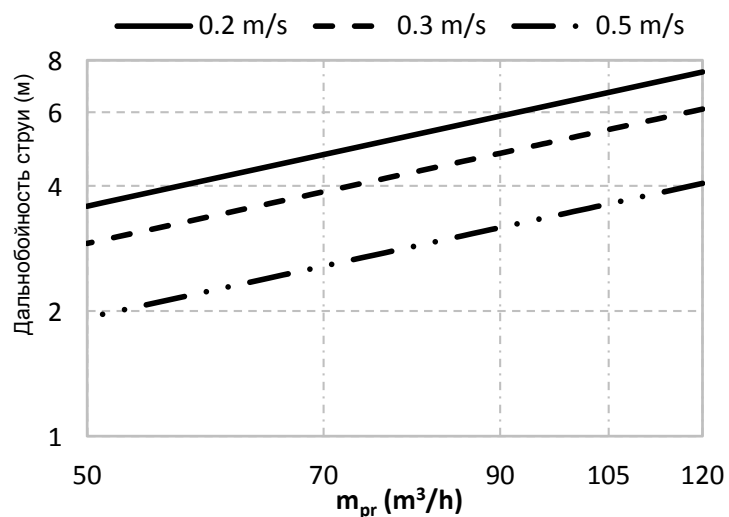
АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БАЛКА-СТЕНА

WAAB SUITE 1200

WAAB SUITE 1200 Сопло P



WAAB SUITE 1200 Сопло M



WAAB SUITE 1200 Сопло G

