



COLD POINT®

Cold Point — официальный российский бренд сборочного производства холодильного оборудования компании «ФОРМОТРОНИК». Многолетний опыт работы специалистов компании в сфере проектирования систем охлаждения и термостатирования позволил организовать современную схему сборки промышленных холодильников для нужд полимерной отрасли. В производстве оборудования под маркой Cold Point используются комплектующие ведущих европейских производителей, гарантирующих высокую надежность и эффективность.

Производство и поставку промышленного оборудования для охлаждения под торговой маркой Cold Point компания «ФОРМОТРОНИК» ведет с 2014 года.

МЕТОДИКА ПОДБОРА ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ СФЕРЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТМАСС

При выборе холодильной машины (чиллера) главным параметром подбора является холодопроизводительность (холодильная мощность).

Холодопроизводительность (кВт) - показатель холодильной мощности, который показывает какое количество тепла необходимо отвести от охлаждаемого объекта для поддержания требуемой температуры.

При определении холодопроизводительности важно учитывать температуру подаваемого на потребитель теплоносителя (вода, пропилен гликоль, этиленгликоль и т.д), так как холодильная мощность находится в прямой зависимости от температуры теплоносителя на выходе из чиллера.

Как правило, в полимерной отрасли в качестве теплоносителя используется вода с температурой +15С°. Данная температура является оптимальной для охлаждения масла в гидравлической станции ТПА, а также подходит для охлаждения термостатов.

Для определения холодопроизводительности есть несколько методов (Последовательность от укрупненных к более точным).

1. Расчет по электрической мощности

Общая холодопроизводительность (охлаждение гидравлики + охлаждение термостата) может быть посчитана как половина от общей электрической мощности, подведенной к ТПА.

Пример:

Общая электрическая мощность $Q_{\text{элек}}$, подведенная к ТПА, составляет 200 (кВт).

Холодопроизводительность $Q_0 = 0,5 * Q_{\text{элек}} = 200 * 0,5 = 100$ (кВт).

2. Расчет методом аппроксимации по усилию смыкания ТПА

Одним из распространенных методов определения холодопроизводительности является метод аппроксимации по усилию смыкания ТПА, он заключается в процентном соотношении холодильной мощности гидравлической станции $Q_{\text{гидр}}$ к холодильной мощности, требуемой для охлаждения пресс формы $Q_{\text{пресс}}$.

$$Q_{\text{гидр}} + Q_{\text{пресс}} = Q_{\text{общ}}; (1)$$

$$Q_{\text{гидр}} \div Q_{\text{пресс}} = 80 \div 20; (2)$$

Соотношение 80/20 было получено эмпирическим путем

$$Q_{\text{пресс}} = (Q_{\text{гидр}} * 20) \div 80 = Q_{\text{гидр}} \div 40; (3)$$

$$Q_{\text{гидр}} + Q_{\text{гидр}} \div 40 = Q_{\text{гидр}} + 0,25 * Q_{\text{гидр}} = Q_{\text{общ}}; (4)$$

$$1,25 * Q_{\text{гидр}} = Q_{\text{общ}}; (5)$$

$Q_{\text{гидр}}$ - мощность охлаждения гидравлической определяется по таблице 1.

Пример:

Требуется обеспечить холодопроизводительностью ТПА с усилием смыкания 300 тонн. По таблице 1 находим, что холодильная мощность равна 24 кВт, тогда общая холодопроизводительность равна:

$$1,25 * 24 = 30 \text{ (кВт);}$$

**Таблица 1. Отношение усилия смыкания
к холодильной мощности**

Усилие смыкания (тонн)	Мощность охлаждения (кВт)
1-30	2,8
31-50	4,4
51-70	6,6
71-90	8,8
90-120	11
121-200	16,5
201-300	19,8
301-400	24,2
401-500	33
501-700	39,6
701-1000	49,5
1001-1600	82,5
1601-3100	121
3101-6000	165

3. Расчет по типу материала и техническим параметрам ТПА

Из методов описанных выше видно, что общая холодопроизводительность складывается из мощности охлаждения пресс-формы и мощности охлаждения гидравлической станции.

При наличии точных данных по технологическому процессу можно воспользоваться следующим методом:

$$Q_{\text{гидр}} + Q_{\text{пресс}} = Q_{\text{общ}}; (1)$$

$$Q_{\text{гидр}} = (0,35 \div 0,4) * Q_{\text{эл}}; (2)$$

$$Q_{\text{пресс}} = (P * C * \Delta T) \div 3600; (3)$$

P - производительность по материалу кг/ч;

C - коэффициент теплоемкости материала кДж/кг·С;

ΔT - разница между температурой расплава и кристаллизации материала, С

Значение C и ΔT берем из таблицы 2.

Таблица 2. Сводная таблица по наиболее используемым материалам

Материал	Теплоемкость C (кДж/кг·К)	Диапазон температур расплава материала T (С)	Температура кристаллизации Ts(С)
ABS	1,6	220-260	50
CA	1,8	170-200	40
PA6	2,0	250-270	50
PC	1,5	290-320	80
PE HD	2,5	190-280	30
PET genenc	1,4	300	120
PET preform	1,4	310	15
PMMA	1,8	220-260	70
POM	1,8	180-225	85
PP	2,4	200-270	30
PS	1,8	180-280	45
PUR	2,0	225	20
PVC	1,5	180-215	20
SAN	1,8	220-270	50
SB	1,7	250	45

Пример:

- Требуется обеспечить хладоснабжение для ТПА с эл. мощностью гидравлической станции 80 кВт.
- Материал литья полипропилен (PP).
 - Производительность литья 50 кг/ч.

$$Q_{\text{гидр}} = (0,35 \div 0,4) * Q_{\text{эл}} = 0,4 * 80 = 32 \text{ (кВт)}$$

$$Q_{\text{пресс}} = (P * C * \Delta T) \div 3600 = (50 * 2,4 * 200) \div 3600 = 6,66 \text{ (кВт)}$$

$$Q_{\text{общ}} = 32 + 6,66 = 38,66 \text{ (кВт)}$$

4. Расчет по расходу теплоносителя

Ещё одним из методов определения холодопроизводительности является определение по расходу теплоносителя. Очень часто единственной информацией для подбора холодильной машины является температура воды (°C) на выходе и входе из ТПА/Экструдера, и расход теплоносителя (м3/ч), тогда можно воспользоваться следующей формулой для определения холодопроизводительности:

$$Q_0 = G * (T_{\text{нж}} - T_{\text{кж}}) * 1,163$$

G - расход теплоносителя (м³/ч);

T_{нж} - температура на входе в чиллер (°C);

T_{кж} - температура на выходе из чиллера (°C);

1,163 - коэффициент учитывающий теплоемкость, плотность, перевод в систему СИ.

Пример:

Требуется подобрать холодильную машину для охлаждения воды с 45 градусов до 15 градусов, с расходом 1 куб в час.

$$Q_0 = 1 * (45 - 15) * 1,163 = 34,89 \text{ (кВт)}$$

Проанализировав выше изложенные методы можно сделать следующие выводы:

1) Холодильная мощность для ТПА делится в процентном отношении:

75% ÷ 80% кВт - для обеспечения гидравлики ТПА;

25% ÷ 20% кВт - для обеспечения пресс-формы;

2) Методы определения ХМ можно применять, как отдельно, так и вместе для уточнения.



- Консультации подбора оборудования;
- поставка оборудования из Германии и со склада в России;
- оперативное и квалифицированное сервисное обслуживание;
- разработка и реализация сложных проектов «под ключ»;
- обучение персонала на месте и в учебном центре;
- демонстрационный зал в Нижнем Новгороде;
- склад оборудования, запчастей и расходных материалов;
- проведение семинаров во всех регионах России.

ООО «Формотроник»

603003, г. Нижний Новгород, ул. Щербакова, д. 37А

www.formotronic-nn.ru, www.shop.formotronic-nn.ru

8800 500 26 38, (831) 225-00-60, info@form-nn.ru