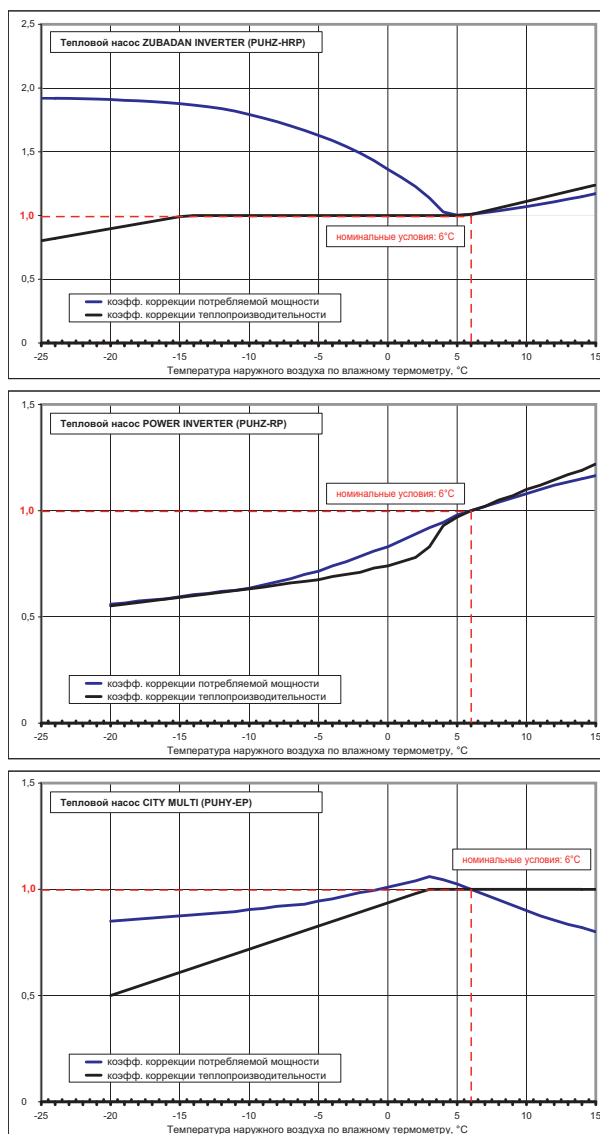


# ZUBADAN: рассчитаем эффективность ...

Компания Mitsubishi Electric производит тепловые насосы «воздух-воздух» нескольких серий – это системы ZUBADAN INVERTER и POWER INVERTER, принадлежащие к полупромышленной серии Mr. SLIM, а также мультизональные VRF-системы CITY MULTI. Известно, что теплопроизводительность воздушных тепловых насосов, а также потребляемая системой электрическая мощность, зависят от температуры наружного воздуха. Однако характер этой зависимости имеет особенности для каждого из указанных типов систем (рис. 1).



■ Рис. 1

Системы ZUBADAN INVERTER имеют стабильную теплопроизводительность вплоть до  $-15^{\circ}\text{C}$ . При дальнейшем сни-

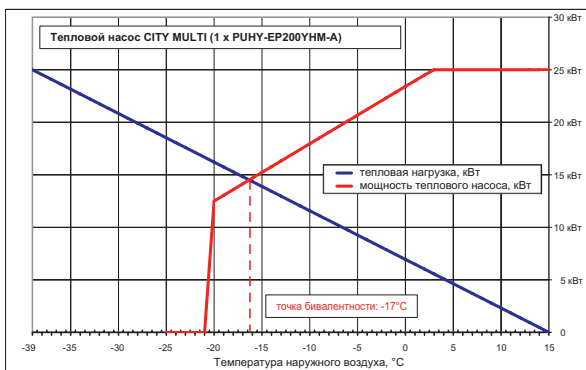
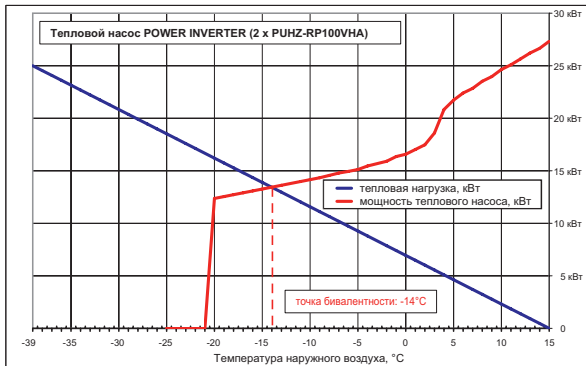
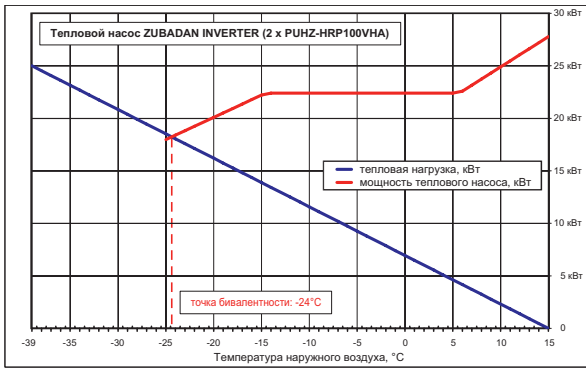
жении температуры производительность начинает понижаться. Данное уменьшение производительности можно считать сравнительно небольшим – при минимальной температуре  $-25^{\circ}\text{C}$  система выдает 80% от своей номинальной теплопроизводительности. ZUBADAN INVERTER можно называть системой с приоритетом теплопроизводительности, так как ее стабильное значение обеспечено за счет существенного увеличения потребляемой мощности. У нижней границы рабочего диапазона температур электропотребление увеличивается почти в 2 раза по сравнению с номинальным значением.

Системы POWER INVERTER и CITY MULTI имеют приоритет энергетической эффективности. Их теплопроизводительность не имеет «зоны стабильности» и уменьшается более существенно при снижении температуры наружного воздуха. При минимальной рабочей температуре, которая для данных систем несколько выше и составляет  $-20^{\circ}\text{C}$ , производительность падает наполовину. Однако синхронное снижение потребляемой мощности позволяет сохранить высокую энергетическую эффективность (COP) во всем температурном диапазоне.

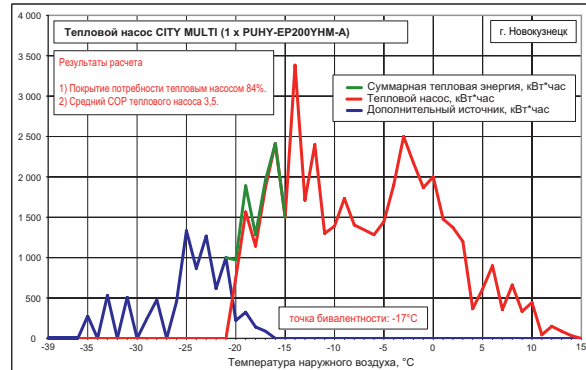
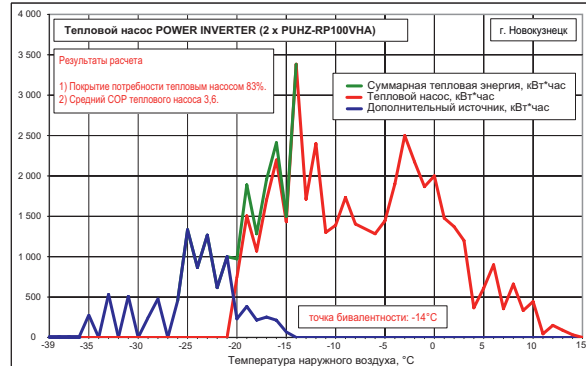
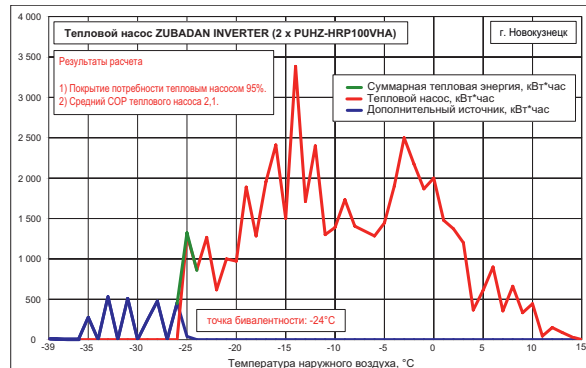
Проведем сравнение энергетической эффективности применения тепловых насосов для отопления коттеджа площадью  $250\text{ м}^2$ , расположенного в Новокузнецке. Исходными данными для расчета будут климатические данные за отопительный сезон с сентября 2007 г. по май 2008 г., полученные с метеорологического сервера GISMETEO. Для выбранного населенного пункта расчетная температура наружного воздуха согласно параметрам Б для холодного периода года составляет  $-39^{\circ}\text{C}$ . Очевидно, что указанные выше воздушные тепловые насосы не могут быть использованы в моноэнергетическом (моновалентном) режиме по причине ограниченного рабочего диапазона температур. Система отопления должна быть комбинированной (бивалентной) и содержать традиционный отопительный котел на жидком топливе, твердом топливе или на газе. Максимальная тепловая мощность традиционной системы должна соответствовать максимальным теплотерям здания, и для нашего примера она составляет 25 кВт. Комбинация двух систем позволяет не только покрыть требуемый температурный диапазон, но и обеспечить резервирование при отказе одной из систем (рис. 2).

Согласно климатическим данным потребность в тепловой энергии за весь отопительный сезон составляет  $53466,7\text{ кВт}\cdot\text{ч}$ . Сделаем расчет для 3-х вариантов тепловых насосов на базе следующих наружных агрегатов:

- 1) 2 x PUHZ-HRP100VHA (серия ZUBADAN INVERTER);
- 2) 2 x PUHZ-RP100VHA (серия POWER INVERTER);



■ Рис. 2



■ Рис. 3

3) 1 x PUHY-EP200YHM-A (энергоэффективная серия CITY MULTI).

Результаты расчета приведены на рис. 3:

- 1)  $Q = 53466,7 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$  – количество тепловой энергии, необходимой за весь отопительный сезон;
- 2)  $Q_k [\text{кВт} \cdot \text{ч}]$  – количество тепловой энергии, произведенной тепловым насосом;
- 3)  $Q_3 [\text{кВт} \cdot \text{ч}]$  – количества затраченной при этом электроэнергии;
- 4)  $Q_k/Q$  – степень покрытия потребности в тепловой энергии;
- 5)  $Q_k/Q_3$  – средний тепловой коэффициент COP.

Результаты расчета показывают, что тепловые насосы ZUBADAN INVERTER обеспечивают 95 % потребности в тепловой энергии, но их средний коэффициент производительности за отопительный период сравнительно невелик, он составляет около 2,1. С другой стороны, тепловые насосы на базе систем POWER INVERTER и CITY MULTI характеризуются высоким средним коэффициентом производительности (COP около 3,5), однако они обеспечивают меньшую степень покрытия потребности в

тепле (около 80 %). Таким образом, применение той или иной системы диктуется особенностями энергоснабжения объекта. Если отопительный котел работает на твердом или жидком топливе, то имеет смысл выбирать системы ZUBADAN INVERTER, минимизируя расход этих «неудобных» энергоносителей. А если главным требованием выступает экономия электроэнергии, или необходимо вписаться в отведенный лимит, то следует выбирать системы POWER INVERTER и CITY MULTI с высокой энергоэффективностью. ■

Статья подготовлена московским представительством компании «Мицубиси Электрик Юроп Б.В.».

Тел. +7 (495) 721-31-64  
 Факс +7 (495) 721-20-71  
 e-mail: aircon@mer.mee.com  
 www.mitsubishi-aircon.ru

Представительство благодарит компанию «Хладотехника» (г. Новокузнецк) за помощь в подборе материалов.