

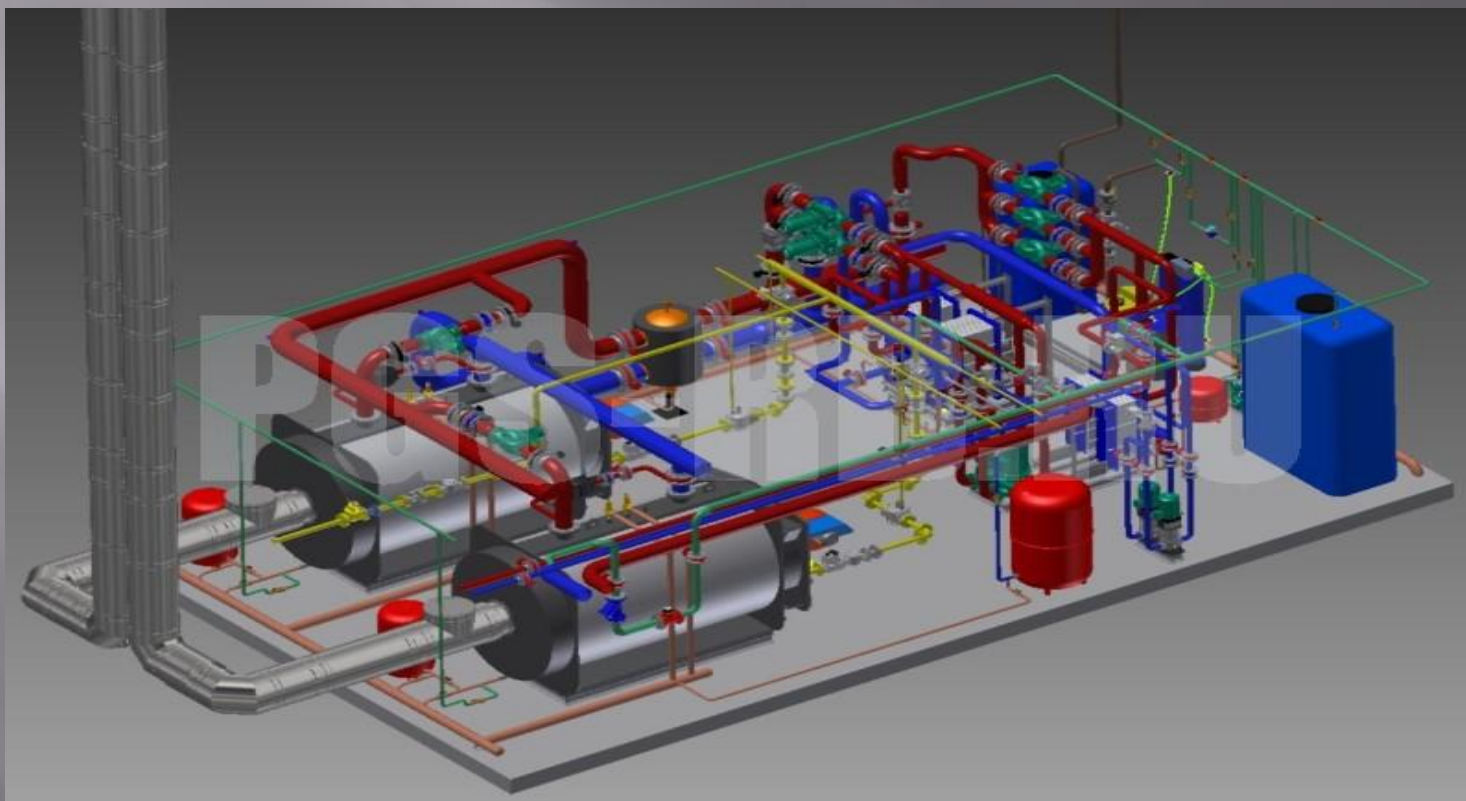
# АВТОНОМНЫЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Автономные источники - это источники энергоснабжения, не связанные с централизованными системами теплоснабжения и единой энергетической системой страны, предназначенные для получения тепловой и/или электрической энергии.

Автономные источники энергоснабжения можно разделить по назначению на:

- автономные источники, вырабатывающие только тепловую энергию, это так называемые модульные котельные;
- автономные источники, вырабатывающие как тепловую, так и электрическую энергию. Процесс одновременного производства электроэнергии и теплоты называется когенерацией, а автономные источники энергоснабжения называют когенерационными. При применении паровых турбин малой мощности такие источники называют мини-ТЭЦ;
- автономные источники, вырабатывающие, помимо тепловой и электрической энергии, холод, называют тригенерационными источниками (тригенерационными установками).

Модульная котельная – это транспортабельная котельная контейнерного типа, предназначенная для применения в системах теплоснабжения в качестве автономного источника отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологии административных, технических, бытовых и промышленных объектов, имеющая определенные ограничения по нагрузке. Модульные котельные поставляются к месту установки в максимальной заводской готовности.



По виду вырабатываемого теплоносителя модульные котельные можно разделить на:

- паровые модульные котельные, с установкой паровых котлов;
- водогрейные модульные котельные, с установкой водогрейных котлов.

Все типы водогрейных или паровых котлов работают на газообразном, жидком или твердом топливе. Особую группу составляют котлы, работающие на возобновляемых видах топлива (древесина, древесные отходы).

Тепловая мощность модульных котельных составляет:

- водогрейных - на твёрдом топливе до 8,0 МВт (6,88 Гкал/ч);
- водогрейных - на газообразном и лёгком жидком топливе (дизельное) до 6,4 МВт (5,5 Гкал/ч);
- паровых - на твёрдом топливе до 10 т пара/ч;
- паровых - на газообразном топливе до 10 т пара/ч;
- паровых - на лёгком жидком топливе (дизельное) до 10 т пара/ч;
- паровых - на тяжёлом жидком топливе (мазут) 1-10 т пара/ч.

В настоящее время широкое применение в системах тепло-электроснабжения отдельных жилых зданий (группы зданий), а также небольших промышленных предприятий, складских комплексов, крупных торговых предприятий и других объектов находят когенерационные электростанции или мини-ТЭЦ.

В некоторых случаях отсутствие источника электроэнергии или его удаленность делает создание собственной мини-ТЭЦ безальтернативным решением. В других случаях создание независимого источника, выполняющего роль резервного источника электроэнергии, позволяет освободиться от зависимости единой энергосистемы страны или снизить ее влияние.

Когенерационные электростанции (мини-ТЭЦ) классифицируют по типу применяемых электрогенерирующих установок:

- когенерационные установки на базе паровых турбин (ПТУ);
- когенерационные установки на базе газовых турбин (ГТУ);
- когенерационные установки на базе газопоршневых двигателей (ГПД) или дизельных двигателей (ДД).

Когенерационные электростанции (мини-ТЭЦ) оборудуются системой теплообменников для утилизации теплоты, отводимой от

- ▣ Можно выделить два основных режима работы мини-ТЭЦ:
- ▣ 1. Полностью автономный – при котором объект полностью обеспечивается тепловой и электрической энергией от собственного автономного источника энергоснабжения. В этом случае требуется достаточный резерв в случае аварийного останова основного оборудования.
- ▣ 2. Частично автономный – при котором объект сохраняет связь с внешней тепловой и электрической сетью и свои потребности частично покрывает за счет отборов данных видов энергии из внешних сетей. В этом случае внешняя сеть является резервной на период проведения плановых ремонтов, и установка дополнительных резервных агрегатов может не потребоваться.
- ▣ В последнее время в Российской Федерации большое внимание уделяется созданию тригенерационных энергоустановок.

# Автономный источник на базе модульной котельни

Потребителю энергоресурсов требуется только тепловая энергия для нужд отопления, вентиляции и ГВС.

Электрическая энергия подводится от энергосистемы. В этом случае можно рассматривать вариант создания модульной котельной с соответствующим выбором котлов в зависимости от вида теплоносителя (вода, пар) и применяемого топлива (жидкое, газообразное или твердое). На рис. представлена блок-схема данного варианта.



# Автономный источник на базе модульной котельной и холодильной станции

Потребителю энергоресурсов, помимо тепловой энергии для нужд отопления, вентиляции и ГВС, требуется холод.

Электрическая энергия, как и в предыдущем случае, подводится от энергосистемы. В этом варианте в качестве источника тепловой энергии можно рассматривать котельную, а в качестве источника холода – холодильную станцию с использованием парокомпрессионных или абсорбционных холодильных машин. На рис. представлена блок-схема данного варианта.





# Автономный источник на базе холодильной котельни

Данный вариант по характеру и видам энергопотребления аналогичен второму варианту. Однако в данном варианте в качестве автономного источника тепловой энергии и холода рекомендуется рассмотреть холодильную станцию с применением абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины (АБХМ). Такие машины работают на газообразном топливе при прямом его горении в камере генератора. На рис. представлена блок-схема данного варианта.



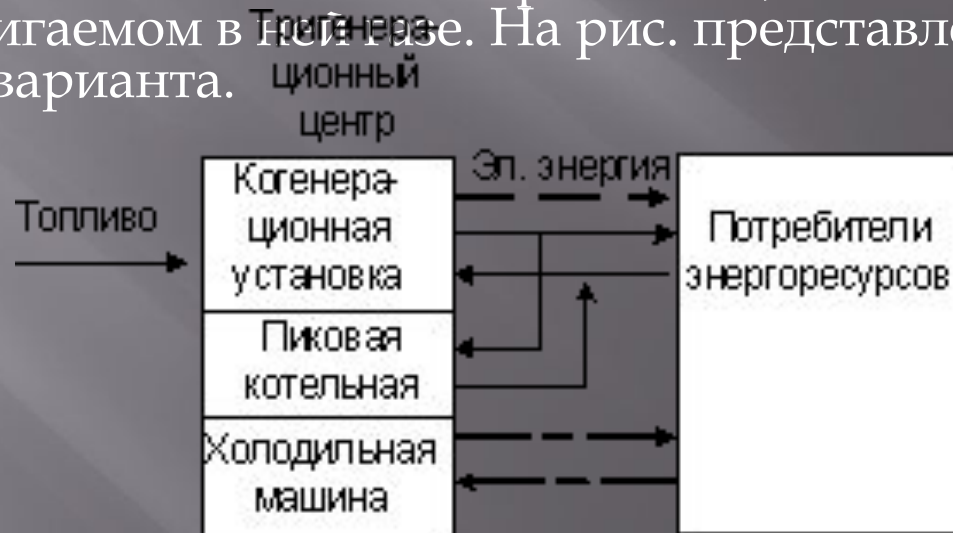
# Автономный источник на когенерационной установке

В данном варианте источник энергоресурсов не связан с энергосистемой, поэтому выработка электрической энергии должна производиться на самом источнике. Потребителю энергоресурсов, помимо электрической энергии, требуется тепловая энергия на отопление, вентиляцию и ГВС. Потребители холода отсутствуют. В этом варианте автономным источником энергоснабжения может служить когенерационная установка на базе газовых турбин, газопоршневых двигателей, дизель-генераторов либо паровых турбин с созданием мини-ТЭЦ. В этом варианте для покрытия дефицита тепла в дни максимального теплопотребления целесообразно предусмотреть на источнике энергоснабжения установку пикового котла. На рис. представлена блок-схема варианта



# Автономный источник на когенерационной установке и холодильной машины

В данном варианте потребителю энергоресурсов требуется тепловая энергия, холод и электрическая энергия. Как следует из поставленной задачи, автономный источник энергоснабжения должен создаваться как тригенерационный центр в составе когенерационной и холодильной установок. В качестве холодильной машины рекомендуется применять абсорбционную бромистолитиевую холодильную машину, работающую на выхлопных газах когенерационных установок, либо на отработавшем паре в паровой турбине мини-ТЭЦ, либо на горячей воде пиковой котельной. Кроме того, АБХМ может работать на сжигаемом в ней газе. На рис. представлена блок-схема данного варианта.



Автономный источник на базе теплонасосной установке Данный вариант целесообразно рассматривать в том случае, когда потребитель энергоресурсов имеет надежную связь с энергосистемой при отсутствии необходимой системы топливоснабжения. В этом случае потребитель вынужден использовать электродкотлы для выработки тепловой энергии. Такое использование электрической энергии крайне не выгодно, так как себестоимость полученного тепла будет значительно выше себестоимости тепла, выработанного в автономной котельной. В этом случае для снижения стоимости тепловой энергии целесообразно применять теплонасосные установки (ТНУ). На рис. представлена блок-схема данного варианта.

