

Также тем, кто стремится работать в будущем по специальности, предложили выбрать приоритетное для себя направление. Результаты представлены на диаграмме 4. Важным является также то, что студенты ставят на первое место при трудоустройстве и выборе места работы. Было предложено выбрать из нескольких параметров: заработная плата, работа по специальности, карьерный рост, расположение (близость к дому).

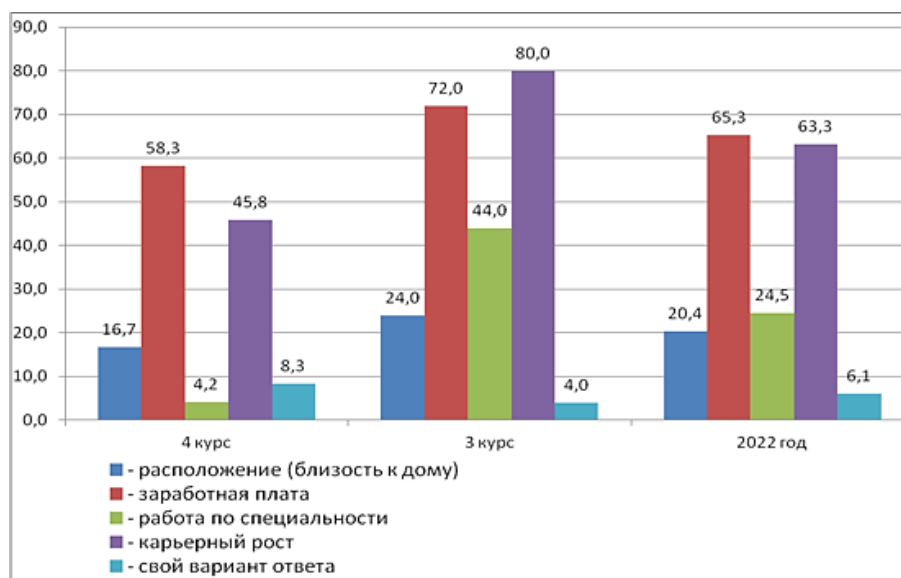


Диаграмма 5 – «Что для Вас первостепенно при выборе места работы?»

Список использованных источников:

1. Душков Б.А., Смирнов Б.А., Королев А.В. Психология труда, профессиональной, информационной и организационной деятельности: Словарь / Под ред. Б.А. Душкова. – М.: Акад. Проект: Фонд «Мир», 2005. – 847 с.

Мухамметназаров А., Коссеков М., Аташева О.

РАЗВИТИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРОСЛИ ТУРКМЕНИСТАНА

Государственный энергетический институт Туркменистана. Преподаватель, старший лаборант, студент кафедры автоматизируемых технических систем.

В связи с масштабным развитием промышленной деятельности человечества вопрос чрезмерной энергоёмкости в мировой экономике в последнее время получила особую важность. Задачи повышение эффективного использования энергетических ресурсов — это важные ответные действия, направленные на решение актуальных проблем, связанных с изменением климата, развитием экономики и энергетической безопасностью, которые наряду со многими странами ставит перед собой и Туркменистан. Одна из важнейших стратегических задач страны, является дальнейшее сокращение энергоёмкости отечественной экономики. Для реализации данных задач необходимо создание новых и совершенствование действующих систем управления энергоэффективностью и энергосбережением.

Приняв во внимание тот факт, что энергоэффективность является частью энергосбережения, мы должны подчеркнуть их отличие. Энергосбережение главным

образом ориентировано на снижение энергопотребления, а энергоэффективность — полезное потребление энергетических ресурсов. [1]

Туркменская энергосистема представляет собой энергетический комплекс, включающий в себя 13 действующих электростанций с общей мощностью более 7360 МВт и разветвленную сеть узловых распределительных электрических подстанций и высоковольтных линий электропередач различного напряжения. Выработка электроэнергии осуществляется путем использования газотурбинных и паротурбинных установок, так же действует гидроэлектростанция, вот уже более 100 лет работающая при наличии больших запасов воды в водохранилище. С целью увеличения энергоэффективности в стране была построена первая в центральноазиатском регионе парогазотурбинная электростанция комбинированного цикла мощностью 1574 МВт, Марыйская электростанция, которая в своем роде стала показателем нового пути развития в стране использования энергоэффективных технологий.

Как и во всех странах с доступным и относительно дешевым природным топливом в Туркменистане широко использовались газотурбинные установки простого цикла. На первом этапе использования таких ГТУ позволило энергосистеме за короткое время ликвидировать дефицит генерирующих мощностей при ограниченных капитальных затратах. Также особенностью ГТУ простого цикла отличала компактность, простота схем, быстрота запуска из холодного состояния и надежность управления. Все электростанции имеют компоновку для будущего достраивания простого цикла в комбинированный цикл. Эффективность газовой турбины, измеряема соотношением выработанной электрической энергии, деленной на энергетическое содержание газа, зависит главным образом от температуры в камере сгорания и соотношения давления между камерой сгорания и выхлопными газами.

$$\eta = \mathcal{E}_{эл} / \mathcal{E}_{топ}$$

где $\mathcal{E}_{эл}$ — электроэнергия на выходе генератора,
 $\mathcal{E}_{топ}$ — энергетическое содержание топлива,
 η — КПД (эффективность) газовой турбины.

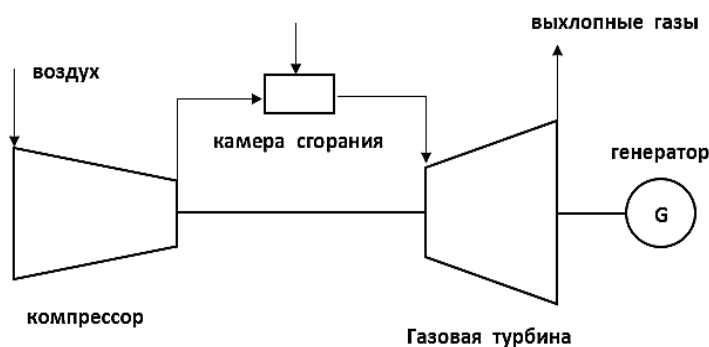


Рисунок 1 – Схема работы газовой турбины с простым циклом

Газовая турбина с простым циклом использует термодинамический цикл (Джоуля-Брайтона) полностью в газовой фазе. На рисунке 1, представлена схема ГТУ с простым циклом. Воздух, поступающий из атмосферы, сжимается компрессором до давления в камерах сгорания, где смешивается природным газом для горения, создавая газы высокой температуры и давления. Горячие газы, расширяясь в турбине, передают часть своей энергии движения на вращение ротора и далее выбрасываются в атмосферу. Энергия вращения ротора, передается генератору, в котором она трансформируется в электрическую энергию и отправляется потребителям. Часть вырабатываемой турбиной мощности используется компрессором для сжатия воздуха.

Выбрасываемые в атмосферу отработанные газы имеют высокую температуру – порядка 400–600°C и поэтому эффективность использования энергии сгорания топлива (коэффициент полезного действия) для таких ГТУ относительно невысокий.

Энергия отработанных после газовой турбины газов может быть утилизирована для получения низкотемпературной энергии воды для центрального отопления. Она также может быть использована для получения дополнительной электроэнергии в газотурбинной установке с комбинированным циклом, наиболее распространенным способом, используемый для термодинамического цикла (цикл Ренкина).

В комбинированном цикле сама газовая турбина работает также как и в простом цикле, только выхлопные газы из газовой турбины направляются и используются в котле-утилизаторе тепла для получения из конденсата пара при высокой температуре и давлении. Пар из котла-утилизатора направляется в паровую турбину, где энергия пара вращает ротор турбины и генератора, тем самым вырабатывая дополнительную электроэнергию. Отработанный в турбине пар, как правило, поступает в конденсатор, где конденсируется. Для конденсации отработанного пара используется циркуляционная охлаждающая вода или атмосферный воздух в градирнях. Полученный конденсат с помощью насосов направляется по замкнутой цепи опять в котел-утилизатор. Дополнительная электроэнергия, вырабатываемая в таких ГТУ составляет обычно плюс 50% к электроэнергии простого цикла.

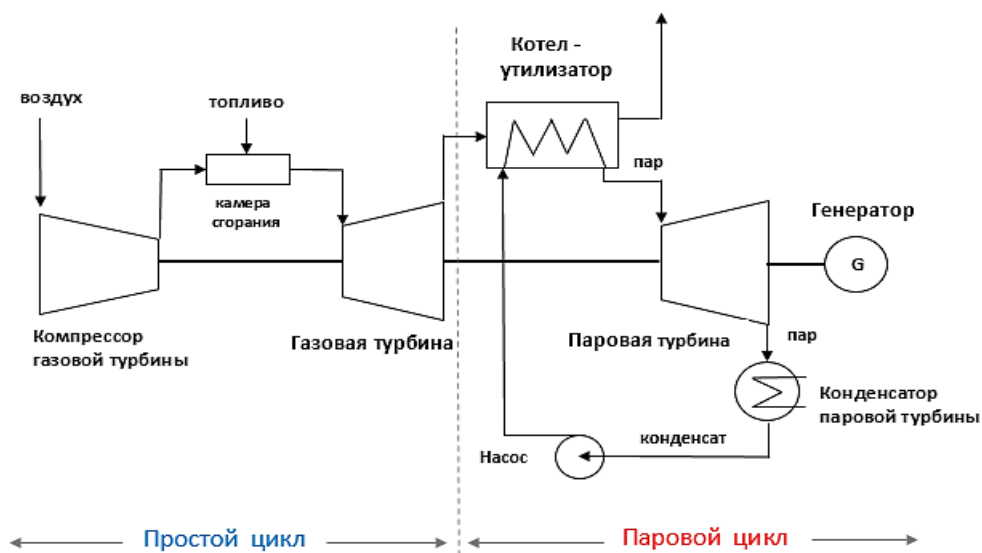


Рисунок 2 – Структурная схема газотурбинного энергоблока в комбинированном цикле

На рисунке 2 показана ГТУ в одновальном исполнении, где газовая турбина со своим компрессором находятся на одном валу с паровой турбиной и общим генератором, вырабатывающим сумму мощностей ГТ и ПТ. Существуют и другие схемы, когда газовая турбина и паровая турбина имеют разные валы, соединенные со своими отдельными генераторами. Или две отдельные газовые турбины с отдельными котлами-утилизаторами вырабатывают пар, который направляется в общую паровую турбину со своим генератором, которая используется на Марьинской ЭС [2].

Все эти разные конфигурации имеют широкое применение в международной практике строительства электростанций. Схема, которая используется на Марьинской ЭС, имеет свою гибкость при использовании. Это возможность работы ГТУ энергоблока при плановом или внеплановом отключении паровой турбины или при отключении в ремонт одной из двух газовых турбин.

Схема, показанная на рисунке 2, обычно применяется в странах, использующих дорогое топливо (страны Европы, Америки, Япония, Турция и др.). Гибкость использования таких схем низкая, но использование в других режимах (при отключении котла-утилизатора или паровой турбины), т.е. работа ГТУ (даже кратковременно) в простом цикле одновременно снижает эффективность и увеличивает себестоимость вырабатываемой электроэнергии, что при высокой стоимости топлива является низкоэффективной.

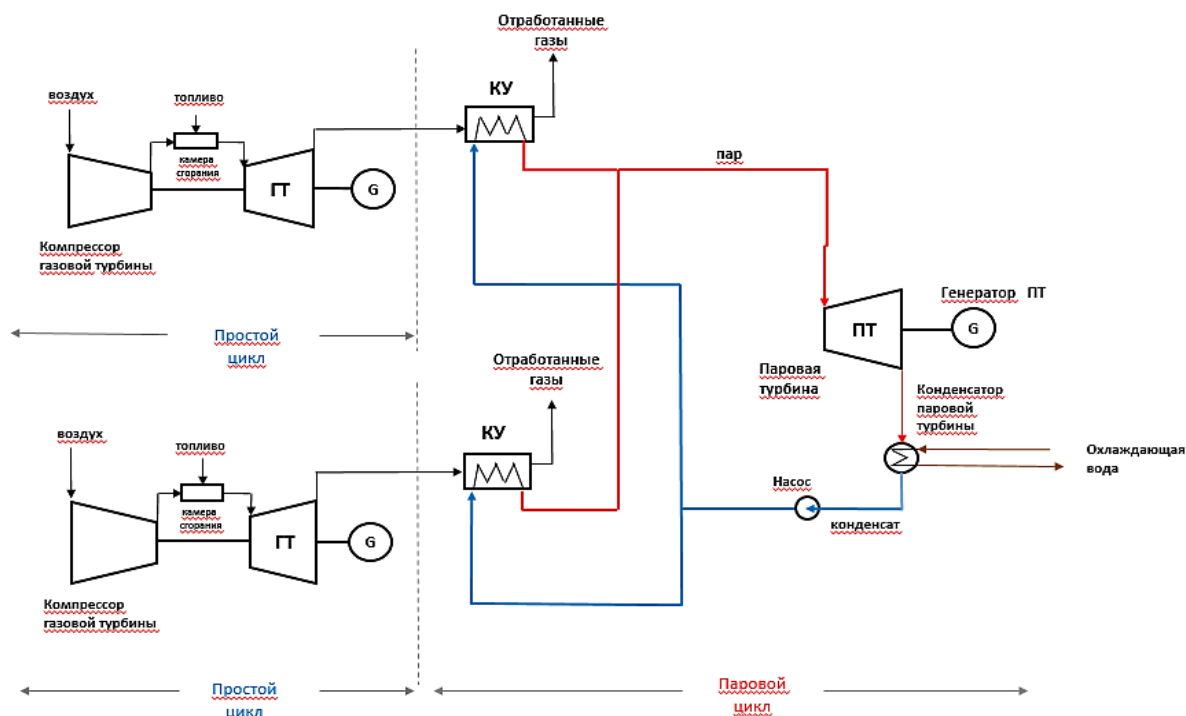


Рисунок 3 – Структурная схема газотурбинного энергоблока в комбинированном цикле, которая используется в Марьинской электростанции

Также применяются другие схемы (циклы) ГТУ с высокой эффективностью использования энергии сгорания топлива. Это когенеративный цикл, когда тепло отработанных газов после газовых турбин используется для совместного производства электроэнергии и теплоэнергии в виде горячей воды для бытового отопления или пара для промышленного использования. КПД таких установок ещё выше и достигает 80% и выше. Такие ГТУ установки используются обычно в городских теплоэлектроцентралях или на крупных промышленных предприятиях, использующих для производства промышленный пар [2]. Также имеют распространение использование тепла уходящих газов после газовых турбин для установок опреснения морской воды (страны Африки, Ближнего Востока с дефицитом пресной воды).

Список использованных источников:

1. Молодежникова Л.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии: учеб. пособие. Томский политехнический институт, Изд.-во Томского политехнического института, 2011г.
2. Зысин Л. В. Парогазовые и газотурбинные тепловые электростанции: учеб. пособие. – Санкт-петербургский государственный политехнический университет: Изд.-во Политехн. ун-та, 2010.