the sulfur concentration below 0.1 ppm. The desulfurization sec¬tion consists of a cobalt catalyst bed where hydrogenation of sulfur compounds is carried out. Hydrogen gas (H2) reacts with the sulfur compounds to form hydrogen sulfide (H2S). Then the gas is passed through a zinc oxide (ZnO) bed to absorb hydrogen sulfide (H2S). The ZnO reacts with the H2S to form zinc sulfide (ZnS). The cobalt catalyst activity diminishes after 5 years. Hence, for 20 years time-line, the catalyst bed has to be replaced 4 times. The zinc oxide bed expires after 1 year. Hence, it has to be changed every year. Synthe-sis gas is produced by reforming natural gas along with steam and carbon dioxide (CO2). Steam and CO2 are mixed along with the desulfurized natural gas into the reformer. The catalyst for reform-ing is placed into the catalyst tubes. The feed gas is passed through catalyst tubes to convert into synthesis gas. Nickel catalyst life in the reformer is predicted to be about 5 years; hence, it must be changed 4 times during the 20-year timeline.

Natural gas is fed as fuel to maintain temperature. Natural gas is burnt by using pilots mounted on the wall. Flue gas produced from the burning of natural gas is passed through a preheater to recover heat. In the heat recovery section, reformed gas is cooled, and steam is produced from the recovered heat by using shell and tube heat exchangers. Demineralized water is fed to heat recovery exchangers to produce steam. The condensed water from synthesis gas is mixed with a demineralized water stream. In the synthesis section, the gas is compressed to 95 atm. A two-stage compressor consumes about 2600 kWh of electricity. The copper catalyst is used to carry out the reaction. The life expectancy of the catalyst is 3 years; hence catalyst has to be replaced 7 times during 20 years timeline. The exothermic nature of the reaction helps to produce low-pressure steam, which is further used in distillation. Gas com¬ing out of the reactors is cooled to 40 °C to condense out most of the methanol.

گاز طبیعی از نفت خام استخراج می شود و در جهت خالص سازی بیشتر پردازش می شود. سپس به واحد تولید متانول در حدود 200 کیلومتری انتقال داده می شود. گاز طبیعی به درون مرز واحد تولیدی که دارای حدود 10 ppm سولفور می باشد وارد می شود. اما نسبت مجاز تمرکز سولفور به خوراک اصلاح کننده باید 0.1 ppm باشد. بنابراین، گاز دریافتی گوگرد زدایی می شود تا تمرکز سولفور به 0.1 ppm کاهش یابد. بخش گوگرد زدایی شامل بستر کاتالیزور کوبالت می باشد که توسط عامل هیدروژن دار کردن ترکیبات سولفور حمل می شود. گاز هیدروژن (H2) با ترکیبات سولفور برای تشکیل سولفید هیدروژن (H2S) واکنش می دهد. ZnO با H2S برای تشکیل روی سولفید (ZnS) واکنش می دهد. فعالیت کاتالیزور کوبالت بعد از 5 سال ضعیف می شود. بنابراین برای یک بازه زمانی 20 ساله، بستر کاتالیزور باید 4 بار جایگزین شود. بستر روی اکسید بعد از 1 سال به انتها می رسد. بنابراین باید هر ساله تعویض شود. گاز ترکیبی از طریق پالایش گاز طبیعی در کنار بخار و کربن دی اکسید (CO2) تولید می شود. بخار و CO2 به همراه گاز طبیعی گوگرد زدایی شده درون کوره ترکیب می شوند. کاتالیزور برای پالایش و اصلاح، درون لوله های کاتالیزور قرار داده می شوند. گاز تغذیه از طریق لوله های کاتالیزور برای تبدیل به گاز ترکیبی عبور داده می شود. عمر کاتالیزور نیکل در کوره، حدود 5 سال پیش بینی می شود، بنابراین باید در طول بازه زمانی 20 ساله، 4 بار تعویض شود.

گاز طبیعی به عنوان سوخت برای حفظ دما، مورد استفاده می باشد. گاز طبیعی با استفاده از شمعک هایی روی جداره، سوزانده می شود. گاز سوخته ی تولید شده از سوخت گاز طبیعی از طریق پیش گرمکن برای بازیابی گرمایی عبور داده می شود. در بخش بازیابی گرمایی، گاز اصلاح شده خنک می شود و بخار از گرمای بازیابی شده با استفاده از مبدل حرارتی پوسته و لوله تولید می شود. آب سبک به درون مبدل های بازیابی گرمایی برای تولید بخار تزریق می شود. آب مقطر از گاز ترکیبی با بخار آب سبک ترکیب می شود. در بخش ترکیبی، گاز با 95 atm فشرده می شود. کمپرسور دو فازی حدود 2600 kWh برق مصرف می کند. کاتالیزور مسی برای انجام واکنش مورد استفاده قرار می گیرد. عمر متوسط کاتالیزور 3 سال می باشد، بنابراین کاتالیزور باید در طول 20 سال، 7 بار جایگزین شود. ماهیت حرارت زایی واکنش، به تولید بخار کم فشار، کمک می کند که بیشتر در تقطیر مورد استفاده می باشد. گاز خارج شده از رآکتورها تا 40oC خنک می شوند و بیشتر متانول را به مایع تبدیل می کند.