



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1638360 A1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

(51)5 F 03 G 7/00

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТОВАЯ ИЗЫСКАТЕЛЬСКАЯ
СЛУЖБА
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4681896/06

(22) 25.04.89

(46) 30.03.91. Бюл. № 12

(71) Ставропольский политехнический институт и Государственный научно-исследовательский энергетический институт им. Г.М.Кржижановского

(72) В.В.Шищенко, Е.И.Беляев, А.И.Быков, В.И.Кошкош, В.А.Васильев, Э.М.Стрыгин, Б.А.Саморядов и В.А.Шароватов

(53) 621.311 (088.8)

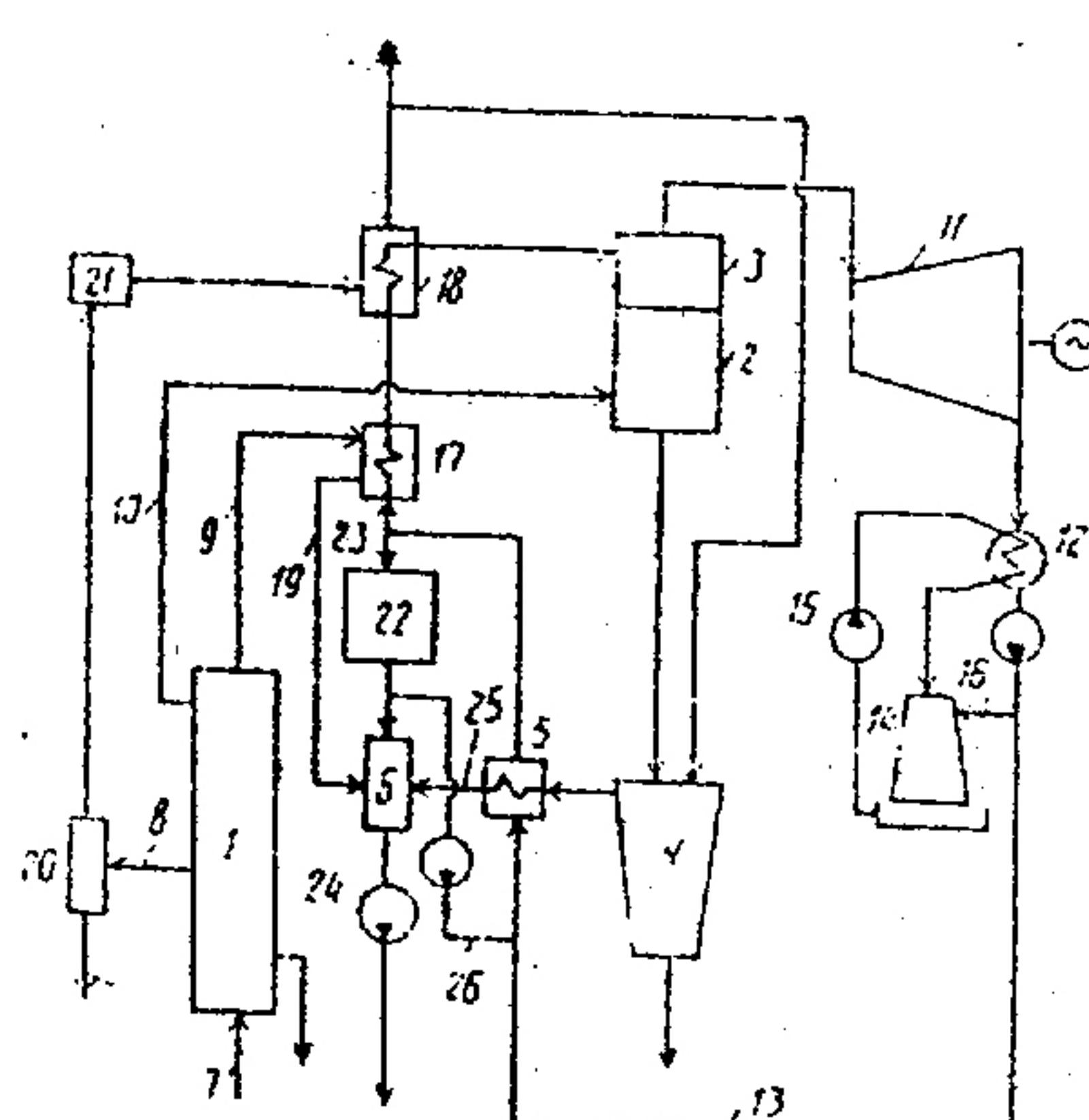
(56) Авторское свидетельство СССР № 1255736, кл. F 03 G 7/00, 1986.

(54) ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

(57) Изобретение относится к энергетике, в частности к устройствам для производства электрической энергии, и может быть использовано при проектировании и эксплуатации геотермальной электростанции, использующей воду с высокой минерализацией и содержанием неконденсирующихся газов. Цель изобретения – повышение экономичности и надежности работы геотермальной энергетической установки. Для более глубокой дегазации геотермальной воды дегазатор 1 выполнен многоступенчат-

2

тым и предусмотрено вскипание воды в его верхней части, шламоотделитель 4 установлен после испарителя 2. Для повышения качества пара, подаваемого в турбину 11, используется паропромывочное устройство 3, в которое подается конденсат, предварительно нагреваемый сначала теплом рассола, вышедшего из шламоотделителя 4, затем теплом выпара из дегазатора 1 и в последнюю очередь теплом продуктов сгорания горючей части газов, выделенных из геотермальной воды в дегазаторе 1. Для предотвращения насыщения геотермальной воды кислородом в верхнюю часть шламоотделителя 4 направляется часть продуктов сгорания из водяного экономайзера 18, которая предотвращает контакт воды с атмосферным воздухом. Для предотвращения зарастания подземной циркуляционной системы возвращаемая в пласт вода предварительно подкисляется в рекарбонизаторе 6 углекислым газом, выделившимся в дегазаторе 1. Для снижения потребления воды извне и нагрузки на насосы 24 закачки отработанной воды в пласт предусматривается подпитка градирни 14 конденсатора 12 частью конденсата турбины 11. 1 з.п.ф-лы, 1 ил.



(19) SU (11) 1638360 A1

Изобретение относится к энергетике, в частности к устройствам для производства электрической энергии, и может быть использовано при проектировании и эксплуатации геотермальной электростанции, использующей термальный рассол.

Цель изобретения – повышение экономичности и надежности.

На чертеже представлена схема предлагаемой энергетической установки для геотермальной электростанции.

Устройство содержит последовательно соединенные многоступенчатый дегазатор 1 с раздельным отводом горючих и негорючих газов, испаритель 2 с паропромывочным устройством 3, шламоотделитель 4, теплообменник 5 и рекарбонизатор 6. Дегазатор 1 соединен с геотермальной скважиной (не показана) трубопроводом 7. Отвод горючих газов из дегазатора 1 осуществляется по трубопроводу 8, негорючих – по трубопроводу 9, дегазированной воды – по трубопроводу 10. Паровая турбина 11 соединена с испарителем 2 и конденсатором 12, который связан с теплообменником 5 линией 13. Охлаждающий контур конденсатора 12 содержит градирню 14 и насос 15. Подпитка охлаждающей воды системы осуществляется по трубопроводу 16. Между теплообменником 5 и паропромывочным устройством 3 последовательно включены пароводяной теплообменник 17 и водяной экономайзер 18 для подогрева части конденсата, направляемой на промывку. Теплообменник 17 соединен с многоступенчатым дегазатором 1 трубопроводом 9 и с рекарбонизатором 6 трубопроводом 19. Между водяным экономайзером 18 и дегазатором 1 последовательно включены отделитель 20 жидкости и камера 21 сгорания, а выход газов соединен со шламоотделителем 4. В схеме предусмотрено обеспечение теплом потребителя 22, соединенного с теплообменником 5 линией 23 подачи подогретого конденсата и с рекарбонизатором 6. Последний связан с нагнетательной скважиной (не показана) через насос 24 закачки, с теплообменником 17 – трубопроводом 19 и с теплообменником 5 – трубопроводами 25 и 26.

Установка работает следующим образом.

Исходная геотермальная вода поступает в многоступенчатый дегазатор 1, в нижней части которого за счет снижения давления происходит выделение основной части горючих газов, которые отводятся по трубопроводу 8. В верхней части дегазатора 1 давление воды поддерживается ниже давления насыщения, в результате чего происходит интенсивный распад бикарбо-

натионов с образованием твердой фазы – карбоната кальция. Выделяющийся при этом углекислый газ и пар отводятся по трубопроводу 9. Дегазированная и декарбонизированная вода по трубопроводу 10 поступает в испаритель 2, а затем – в шламоотделитель 4, где происходит отделение осадка, и через теплообменник 5 подается в рекарбонизатор 6. Образовавшийся в испарителе 2 пар попадает в паропромывочное устройство 3, откуда подается в турбину 11. Отработавший пар направляется в конденсатор 12. Образовавшийся конденсат поступает в теплообменник 5 для подогрева теплом осветленного рассола из шламоотделителя 4. Часть конденсата по трубопроводу 16 подается в градирню 14 для подпитки системы охлаждения конденсатора. Часть нагретого в теплообменнике 5 конденсата подается по трубопроводу 23 потребителю 22 низкопотенциального тепла, откуда поступает в рекарбонизатор 6. Изменение количества воды и тепла, подаваемых потребителю 22, обеспечивается за счет рециркуляции части воды по трубопроводу 26. Другая часть конденсата направляется через теплообменник 17 на паропромывку в устройство 3. В теплообменнике 17 конденсат нагревается выпаром, который подается по трубопроводу 9 из дегазатора 1. Сконденсированный пар и углекислый газ из теплообменника 17 по трубопроводу 19 направляются в рекарбонизатор 6 для подкисления воды, закачиваемой в скважину. Подкисленная вода направляется в насос 24 для закачки в подземный пласт. В водяном экономайзере 18 конденсат, направленный на паропромывку, нагревается дымовыми газами, образовавшимися за счет сжигания горючих газов в камере 21 сгорания, куда они подаются из дегазатора 1 через отделитель 20 жидкости. Часть вышедших газов из водяного экономайзера 18 направляется в шламоотделитель 4 для создания газовой подушки, предотвращающей заражение воды кислородом.

Формула изобретения

1. Энергетическая установка для геотермальной электростанции, содержащая последовательно установленные дегазатор с отводами горючих и негорючих газов, испаритель, паротурбинную установку с генератором и конденсатором, а также шламоотделитель, отличающаяся тем, что, с целью повышения экономичности и надежности, она дополнительно снабжена рекарбонизатором с насосом закачки в скважину, двумя теплообменниками, водя-

ным экономайзером и трактом для использования тепла горючих газов, подключенных по входу к дегазатору и состоящим из последовательно установленных отделителя жидкости, камеры сгорания и греющей полости водяного экономайзера с патрубком отвода газов в шламоотделитель, а испаритель выполнен с паропромывочным устройством, при этом оба теплообменника и водяной экономайзер включены последовательно по ходу нагреваемой среды между конденсатором и паропромывочным устройством испарителя, причем вход первого

5

10

теплообменника подключен к конденсатору, а выход водяного экономайзера – к паропромывочному устройству испарителя, а по греющей среде теплообменники подключены к шламоотделителю и к выходу негорючих газов дегазатора соответственно, а рекарбонизатор своими входами подключен к выходам греющих сред из теплообменников и выходу нагреваемой среды из первого теплообменника.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что дегазатор и испаритель выполнены многоступенчатыми.

Редактор С.Лисина

Составитель Ю.Радин
Техред М.Моргентал

Корректор А.Осауленко

Заказ 911

Тираж 291

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101