

Изготовленный предложенным способом полупроводниковый преобразователь солнечной энергии в электрическую фоточувствительной структурой n^+-i-p^+ типа в виде двух последовательно соединенных переходов широкозонного полупроводника кремния размером 38×38 мм с разветвленной поверхностной структурой при интенсивности солнечного излучения 65 мВт/см^2 позволяет получить рабочий ток 2 А, рабочее напряжение 0,9 В, полезную выходную мощность 1,8 Вт и время безотказной работы не менее 10^5 ч.

Созданный способ изготовления полупроводникового преобразователя солнечной энергии в электрическую обладает следующими преимуществами перед способами – аналогами:

– более чем на порядок повышается активная полезная площадь устройства;

– в среднем в 5 раз возрастает выходная мощность устройства;

– повышается производительность процесса изготовления полупроводникового преобразователя солнечной энергии в электричество вследствие исключения длительных процессов термической диффузии.

Литература

1. Фотоэлектрические явления в солнечных элементах / Ю.В. Николаев [и др.] // Физика и техн. полупроводников. – 2002. – Вып. 36, № 9. – С. 1128–1132.
2. Ермаков, О.Н. Светодиоды на основе эпитаксиальных p-n структур / О.Н. Ермаков, В.Н. Мартынов // Изв. вузов.: материалы электронной техники. – 2002. – № 3. – С. 68–71.
3. Носов, Ю.Р. Новые поколения светодиодов. Сборник научных трудов / Ю.Р. Носов. – М : МГУП, 2021. – С. 31–37.

УДК 621.78

ИСТОЧНИК ХОЛОДНОЙ ВОДЫ Сычик В.А., Русан В.И., Уласюк Н.Н.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Источник холодной воды, содержащий теплообменник, систему орошения воздуха, патрубков подачи воздуха, снабжен холодильной машиной с воздушным и водяным конденсаторами, дополнительным теплообменником и контроллером.

Ключевые слова: источник, вода, теплообменник, конденсатор, холодильная машина, испарительная установка, вентиль воздуха, контроллер.

COLD WATER SOURCE Sychyk V.A., Rusan V.I., Ulasiuk M.M.

*Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus*

Abstract. A cold water source containing a heat exchanger, an air irrigation system, an air supply pipe, is equipped with a refrigeration machine with air and water condensers, an additional heat exchanger and a controller.

Keywords: source, water, heat exchanger, condenser, refrigeration machine, evaporation unit, air valve, controller.

*Адрес для переписки: Сычик В.А. пр-т Рокоссовского, 49-18, г. Минск, 220095, Республика Беларусь
e-mail: bntu@bntu.by*

Источник холодной воды широко используется для систем производства чистой холодной воды, кондиционирования воздуха и технологических нужд. Нами создана структура источника холодной воды, обладающая широким температурным диапазоном охлаждаемой воды и высокой производительностью генератора холодной воды.

Структурная схема источника холодной воды изображена на рисунке 1.

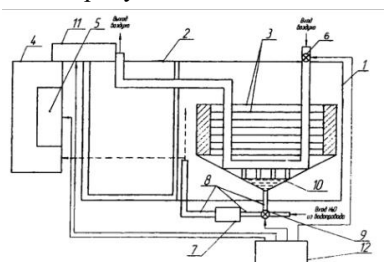


Рисунок 1 – Источник холодной воды

Структурно источник холодной воды состоит из закрытой испарительной установки 1 (градирни), включающей теплообменник с двойными стенками 2 и пластинчатый теплообменник 3 холодильной установки 4 с компрессором 5. Подача воздуха в закрытую испарительную установку 1 регулируется вентилем воздуха 6. Подпитка водой из водопровода в закрытой испарительной установке 1 производится насосом 7 посредством размещенного на трубопроводе 8 вентиля воды 9, соединенного с поддоном 10 пластинчатого теплообменника 3, в который воздух поступает через вентиль воздуха 6. Работой всех функциональных устройств, блоков и контролем их параметров руководит электронный контроллер 12. Система орошения 11 функционально связывает закрытую испарительную установку 1 с холодильной установкой 4.

Теплообменник с двойными стенками 2 выполнен из пропилена, обладающего высокой теплопроводностью.

Пластинчатый теплообменник 3, обеспечивающий передачу тепла от охлаждаемой воды и тепла конденсации от закрытой испарительной установки 1, выполнен из легированной стали. Холодильная установка 4 состоит из двух разделительных сетей циркуляции хладагента с тремя или четырьмя ступенями регулирования мощности. Пластинчатый теплообменник 3, выполненный из легированной стали, предназначен для работы в качестве водяного конденсатора генератора холодной воды.

Производство холодной воды в источнике холодной воды происходит автоматически в многоступенчатых его процессах. В зависимости от потребности система этого источника оптимально настраивается на высокий коэффициент эффективности охлаждения воды или на повышенную производительность.

При низкой окружающей температуре достаточно одного испарительного способа охлаждения до требуемой температуры воды, а при высокой температуре наружного воздуха система источника холодной воды автоматически настраивается на совместную работу испарительного охлаждения и на охлаждение с помощью холодильной установки с компрессором.

Генератор холодной воды функционирует в четырех следующих режимах:

1. Прямое охлаждение воды. При низкой температуре и влажности наружного воздуха уменьшение температуры в источнике холодной воды происходит путем прямого охлаждения воды с помощью этого воздуха. При увеличении нагрузки на охлаждение или при повышении температуры окружающей среды включается система орошения. За счет испарения орошающей воды снижается температура воздуха в пластинчатом теплообменнике помощью которого охлаждается до требуемой температуры конденсированная холодная вода.

2. Частичное прямое и испарительное охлаждение воды. При существенном повышении температуры и влажности наружного воздуха снижается эффективность испарительного охлаждения, что не позволяет достичь требуемой температуры холодной воды. В этом случае включается в ра-

боту холодильная установка и вода дополнительно охлаждается в закрытой испарительной установке. Конденсатор холодильной установки охлаждается в потоке выбросного воздуха.

3. Прямое испарительное охлаждение воды. При дальнейшем увеличении нагрузки на холодильную установку, когда невозможно передать получаемое при охлаждении тепло потоку выбросного воздуха, с помощью вентиля воды и трубопровода часть охлаждаемой воды переключается на водяной конденсатор холодильной установки. Давление в водяном конденсаторе регулируется с помощью электронного контроллера для обеспечения оптимального коэффициента преобразования энергии.

4. Охлаждение с помощью холодильной машины. Если температура поступающей после второй ступени охлаждения воды превышает требуемую, то нагрузка охлаждения воды ложится на холодильную установку компрессором. Для передачи воспринятого от воды тепла через двухступенчатую систему воздушного и водяного конденсаторов холодильной установки требуется незначительный расход воздуха.

Получаемое с помощью испарительного охлаждения системой орошения и холодильной установки охлаждение воды обеспечивает расширение температурного диапазона охлаждения воды и повышение производительности работы генератора холодильной.

Технико-экономические преимущества предлагаемого источника холодной воды в сравнении с аналогами:

- температурный диапазон охлаждаемой воды вследствие дополнительного использования холодильной машины возрастает в среднем в два раза;
- производительность генератора холодной воды повышается более чем в два раза в результате использования в нем холодильной машины;
- надежность работы генератора холодной воды повышается более чем в полтора раза вследствие упрощения его конструкции.

Промышленное освоение источника холодной воды возможно на предприятиях машиностроительной промышленности.