ELECTRICITY SUPPLY TECHNOLOGY FOR A STEAM POWER PLANT IN MOKHA CITY, YEMEN [MINI REVIEW]

تكنولوجيا إمداد الكهرباء لمحطة توليد الطاقة البخارية في مدينة المخا، اليمن [مراجعة مختصرة]

Shawqi Abdulqader Saif Naji Al-shameri
Master's student at Sukhoi State Technical University

Scientific Supervisor

Marwan Farhan Saif Al-Kamali
PhD, Associate Professor, Department of Industrial Electronics, Sukhoi State Technical University

المشرف العلمي

د.م. مروان فرحان سيف الكمالي
أستاذ مشارك في قسم الإلكترونيات الصناعية بجامعة سخوي الحكومية التقنية – بيلاروسيا

شوقي عبدالقادر سيف ناجي الشميري
طالب ماجستير بجامعة سوخوي الحكومية التقنية

Abstract: *This mini review evaluates the potential of electricity supply technology for a steam power station in Mokha City, Yemen. It examines the current energy crisis, highlighting the significant gap between demand and supply. The report discusses the benefits of modern steam power technologies, including reliability, scalability, and the potential for renewable integration. Key challenges such as infrastructure limitations, operational costs, and political instability are also addressed. The findings suggest that strategic investments and training are essential for enhancing energy security in the region.*

Keywords: *Steam Power, Electricity Supply, Mokha City, Yemen, Renewable, Integration, Energy Crisis, Infrastructure.*

الخلاصة : يقيم هذا التقرير المصغر إمكانات تكنولوجيا إمداد الكهرباء لمحطة طاقة بخارية في مدينة المخا باليمن. ويتناول أزمة الطاقة الحالية، ويسلط الضوء على الفجوة الكبيرة بين الطلب والعرض. ويناقش التقرير فوائد تكنولوجيات الطاقة البخارية الحديثة، بما في ذلك الموثوقية وقابلية التوسع وإمكانية التكامل مع مصادر الطاقة المتجددة. كما يتناول التحديات الرئيسية مثل قيود البنية التحتية وتكاليف التشغيل وعدم الاستقرار السياسي. وتشير النتائج إلى أن الاستثمارات الاستراتيجية والتدريب ضروريان لتعزيز أمن الطاقة في المنطقة.

الكلمات المفتاحية : طاقة البخار، إمدادات الكهرباء، مدينة المخا، اليمن، الطاقة المتجددة، التكامل، أزمة الطاقة، البنية التحتية.

Introduction

The demand for reliable electricity supply is crucial for economic development and quality of life, particularly in regions like Mokha City, Yemen. As the country grapples with energy shortages and infrastructure challenges, the exploration of innovative electricity supply technologies for steam power stations becomes increasingly relevant. Steam power plants, which convert thermal energy from fossil fuels into electrical energy, have historically played a significant role in electricity generation. In Yemen, the strategic implementation of such technologies can provide a stable and efficient energy source, addressing the pressing needs of both urban and rural populations. This mini review outlines the current energy landscape in Yemen, emphasizing the importance of enhancing electricity supply in Mokha City. It also discusses the potential benefits of adopting modern steam power technologies, such as improved efficiency, reduced emissions, and the ability to integrate renewable energy sources. By examining the technological advancements and infrastructure requirements for steam power stations, this report aims to provide insights into how Mokha City can achieve a sustainable and reliable electricity supply, ultimately contributing to the broader goals of energy security and economic growth in Yemen.

المقدمة

إن الطلب على إمدادات الكهرباء الموثوقة أمر بالغ الأهمية للتنمية الاقتصادية وجودة الحياة، وخاصة في المناطق مثل مدينة المخا في اليمن. ومع صراع البلاد مع نقص الطاقة وتحديات البنية الأساسية، فإن استكشاف تقنيات إمداد الكهرباء المبتكرة لمحطات الطاقة البخارية أصبح ذا أهمية متزايدة. لقد لعبت محطات الطاقة البخارية، التي تحول الطاقة الحرارية من الوقود الأحفوري إلى طاقة كهربائية، دورًا مهمًا تاريخيًا في توليد الكهرباء. في اليمن، يمكن أن يوفر التنفيذ الاستراتيجي لهذه التقنيات مصدرًا مستقرًا وفعالًا للطاقة، ويلبي الاحتياجات الملحة لكل من السكان الحضريين والريفيين. يسلط هذا الاستعراض المصغر الضوء على المشهد الحالي للطاقة في اليمن، مع التأكيد على أهمية تعزيز إمدادات الكهرباء في مدينة المخا. كما يناقش الفوائد المحتملة لتبني تقنيات الطاقة البخارية الحديثة، مثل تحسين الكفاءة، وتقليل الانبعاثات، والقدرة على دمج مصادر الطاقة المتجددة. من خلال دراسة التطورات التكنولوجية ومتطلبات البنية الأساسية لمحطات الطاقة البخارية، يهدف هذا التقرير إلى تقديم رؤى حول كيفية تمكن مدينة المخا من تحقيق إمدادات كهرباء مستدامة وموثوقة، مما يساهم في نهاية المطاف في تحقيق الأهداف الأوسع نطاقًا المتمثلة في أمن الطاقة والنمو الاقتصادي في اليمن.

Results and discussion

The analysis of electricity supply technology for a steam power station in Mokha City, Yemen, reveals several key findings regarding its current state, potential benefits, and challenges.

1. Current Energy Landscape: Yemen's electricity sector is facing a severe crisis, characterized by a significant gap between electricity demand and supply. As of 2020, the national power generation capacity was only 658 MW against a demand of 3102 MW, leading to extensive load-shedding and blackouts, particularly in urban areas like Mokha [1]. This situation underscores the urgent need for reliable electricity supply solutions.

2. Steam Power Technology: Steam power stations are a traditional yet effective means of electricity generation. They operate by converting thermal energy from burning fossil fuels into mechanical energy, which is then transformed into electrical energy. The implementation of modern steam power technologies can enhance efficiency and reduce emissions, making them a viable option for Yemen's energy needs [2].

3. Benefits of Steam Power Stations:

- Reliability: Steam power plants can provide a stable and continuous electricity supply, which is essential for both residential and industrial users in Mokha City.

- Scalability: These plants can be designed to meet varying energy demands, allowing for future expansion as the city grows.

- Integration with Renewable Sources: There is potential for integrating steam power with renewable energy sources, such as solar or wind, to create a hybrid system that enhances sustainability and reduces reliance on fossil fuels [2].

4. Challenges to Implementation:

- Infrastructure Limitations: The existing energy infrastructure in Yemen is outdated and requires significant investment to upgrade and maintain. The lack of financial resources poses a major barrier to the development of new steam power stations [1].

- Operational Costs: The high operational costs associated with fossil fuel-based steam power generation can deter investment. Additionally, fluctuations in fuel prices can impact the economic viability of such projects [3].

- Political and Economic Instability: Ongoing conflicts and instability in Yemen complicate the planning and execution of energy projects, making it difficult to attract foreign investment and expertise necessary for modernizing the electricity supply system [1].

5. Future Prospects: Despite the challenges, the future of steam power technology in Mokha City holds promise. With strategic investments and international cooperation, it is possible to develop a robust electricity supply system that meets the needs of the population. Emphasizing training and capacity building for local engineers and technicians will also be crucial in ensuring the successful implementation and operation of steam power stations [3].

النتائج والمناقشة

يكشف تحليل تكنولوجيا إمداد الكهرباء لمحطة طاقة بخارية في مدينة المخا باليمن عن العديد من النتائج الرئيسية فيما يتعلق بحالتها الحالية والفوائد المحتملة والتحديات.

1. المشهد الحالي للطاقة: يواجه قطاع الكهرباء في اليمن أزمة حادة، تتميز بفجوة كبيرة بين الطلب على الكهرباء والعرض. اعتبارًا من عام 2020، كانت القدرة الوطنية لتوليد الطاقة 658 ميجاوات فقط مقابل طلب 3102 ميجاوات، مما أدى إلى انقطاع التيار الكهربائي وانقطاع التيار الكهربائي على نطاق واسع، وخاصة في المناطق الحضرية مثل المخا [1]. ويؤكد هذا الوضع على الحاجة الملحة إلى حلول موثوقة لإمدادات الكهرباء.

2. تكنولوجيا الطاقة البخارية: محطات الطاقة البخارية هي وسيلة تقليدية ولكنها فعالة لتوليد الكهرباء. تعمل عن طريق تحويل الطاقة الحرارية من حرق الوقود الأحفوري إلى طاقة ميكانيكية، والتي يتم تحويلها بعد ذلك إلى طاقة كهربائية. يمكن أن يؤدي تنفيذ تقنيات الطاقة البخارية الحديثة إلى تعزيز الكفاءة وتقليل الانبعاثات، مما يجعلها خيارًا قابلاً للتطبيق لتلبية احتياجات اليمن من الطاقة [2].

3. فوائد محطات الطاقة البخارية:

- الموثوقية: يمكن لمحطات الطاقة البخارية توفير إمدادات كهرباء مستقرة ومستمرة، وهو أمر ضروري لكل من المستخدمين السكنيين والصناعيين في مدينة المخا.

- قابلية التوسع: يمكن تصميم هذه المحطات لتلبية متطلبات الطاقة المتنوعة، مما يسمح بالتوسع في المستقبل مع نمو المدينة.

- التكامل مع المصادر المتجددة: هناك إمكانية لدمج الطاقة البخارية مع مصادر الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح، لإنشاء نظام هجين يعزز الاستدامة ويقلل الاعتماد على الوقود الأحفوري [2].

4. تحديات التنفيذ:

- قيود البنية التحتية: البنية التحتية الحالية للطاقة في اليمن قديمة وتتطلب استثمارات كبيرة للترقية والصيانة. يشكل نقص الموارد المالية عائقًا رئيسيًا أمام تطوير محطات الطاقة البخارية الجديدة [1].

- تكاليف التشغيل: يمكن أن تؤدي تكاليف التشغيل المرتفعة المرتبطة بتوليد الطاقة البخارية القائمة على الوقود الأحفوري إلى ردع الاستثمار. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تؤثر التقلبات في أسعار الوقود على الجدوى الاقتصادية لمثل هذه المشاريع [3].

- عدم الاستقرار السياسي والاقتصادي: إن الصراعات المستمرة وعدم الاستقرار في اليمن تعقد عملية التخطيط وتنفيذ مشاريع الطاقة، مما يجعل من الصعب جذب الاستثمارات الأجنبية والخبرة اللازمة لتحديث نظام إمداد الكهرباء [1].

5. الآفاق المستقبلية: على الرغم من التحديات، فإن مستقبل تكنولوجيا الطاقة البخارية في مدينة المخا يحمل وعدًا. من خلال الاستثمارات الاستراتيجية والتعاون الدولي، من الممكن تطوير نظام قوي لإمداد الكهرباء يلبي احتياجات السكان. سيكون التركيز على تدريب وبناء قدرات المهندسين والفنيين المحليين أمرًا بالغ الأهمية أيضًا في ضمان التنفيذ والتشغيل الناجح لمحطات الطاقة البخارية [3].

Conclusion

While steam power technology presents a viable solution for addressing the electricity supply crisis in Mokha City, overcoming the associated challenges will require coordinated efforts from the government, private sector, and international partners.

الخاتمة

ورغم أن تكنولوجيا الطاقة البخارية تمثل حلاً قابلاً للتطبيق لمعالجة أزمة إمدادات الكهرباء في مدينة المخا، فإن التغلب على التحديات المرتبطة بها سوف يتطلب جهوداً منسقة من الحكومة والقطاع الخاص والشركاء الدوليين.

Literature المراجع والمصادر

1. Ali, M. A. T. Gh. Technology's impact on industry growth and investment (green technology) / M. A. T. Gh. Ali, M. F. S. H. AL-Kamali // I Международный молодёжный научно-культурный форум студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых [Электронный ресурс] : сборник материалов, Гомель, 5-7 марта 2024 г. / М-во образования Респ. Беларусь ; Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого ; Таизский университет ; Научная организация исследований и инноваций ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – С. 39.
2. Obaid, T. M. Environmental Advantages of Solar Energy for Preventing Energy Waste and Strengthening Yemen's the Environment / T. M. Obaid, K. F. S. AL-Kamali, E. F. S. AL-Kamali ; науч. рук. M. F. S. AL-Kamali // Беларусь в современном мире : материалы XVI Междунар. науч. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 25–26 мая 2023 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, РГОО «Белорус. о-во «Знание» ; под общ. ред. В. В. Кириенко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 458-460.
3. Al-shameri, S. A. S. N. The current state and potential of alternative sources of electricity in Yemen /S. A. S. N. Al-shameri ; scientific supervisor M. F. S. H. AL-Kamali // I Международный молодёжный научно-культурный форум студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых [Электронный ресурс] : сборник материалов, Гомель, 5-7 марта 2024 г. / М-во образования Респ. Беларусь ; Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого ; Таизский университет ; Научная организация исследований и инноваций ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – С. 49.