

УДК 662.767.1

ИГНАТОВА А.Ю., студент гр. МРм-231 (КузГТУ)
Научный руководитель КИЗИЛОВ С.А., старший преподаватель (КузГТУ),
научный сотрудник (ФИЦ УУХ СО РАН)
г. Кемерово

ШАХТОВЫЙ МЕТАН КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ И СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОДУКЦИИ

Шахтовый метан, относящийся к парниковым газам, образуется в процессе угледобычи и выделяется в атмосферу, тем самым оказывая экологически неблагоприятное влияние. В то же время шахтовый метан — это один из наиболее перспективных вторичных энергоресурсов, что особенно актуально в связи с растущей потребностью в экономически выгодных и экологически безопасных источниках энергии. В этой связи возрастает интерес к использованию шахтового метана — как в качестве дополнительного источника энергии, так и для снижения вредного воздействия на окружающую среду.

В данной работе рассматриваются перспективные направления использования шахтового метана в различных отраслях промышленности с целью повышения эффективности использования этого вторичного энергоресурса и сокращения его негативного воздействия на окружающую среду.

Согласно отчету Международного энергетического агентства на 2022 год, в настоящее время общая мировая добыча шахтового метана составила около 582 млрд м³. Большая часть извлеченного шахтового метана (около 70%) используется для производства электроэнергии, а оставшаяся часть расходуется в сферах промышленности, транспорте и отопления. Наибольший объем производства шахтового метана приходится на Китай, где добыча газа составляет более 200 млрд м³ в год. Также значительные объемы газа добываются в России, США, Австралии, Индии, Канаде и Бразилии [1].

В целом, добыча шахтового метана в мире продолжает расти. Специалисты отмечают, что газ может стать важным источником энергии в будущем, так как его добыча сопряжена с небольшим ущербом для окружающей среды и при этом позволяет заменять традиционные ископаемые топлива. Однако при этом важно учитывать и ограничения на добычу, связанные с безопасностью работы в шахтах и охраной природы. Хотя шахтовый метан имеет большой потенциал для использования в различных отраслях экономики, его применение все еще ограничено недостаточными технологическими возможностями и отсутствием инфраструктуры для его переработки и использования в широком масштабе.

Перспективы использования шахтового метана в различных отраслях экономики связаны с постоянным ростом спроса на экологически чистые и безопасные источники энергии, а также с необходимостью эффективной утилизации выбросов газа при добыче угля.

Так, в энергетической отрасли шахтовый метан может стать альтернативой нефти и газу, что позволит сократить зависимость от импортных источников

энергии и уменьшить выбросы парниковых газов. Кроме того, использование шахтового метана в качестве топлива для транспорта может значительно снизить загрязнение воздуха и улучшить экологическую обстановку в городах. В химической промышленности шахтовый метан возможно использовать в качестве сырья для производства полезных химических соединений, таких как метанол, карбамид и др. Наконец, сельское хозяйство может существенно выиграть от использования шахтового метана в качестве удобрений и топлива для производства пищи для животных.

Однако для расширения использования шахтового метана в различных отраслях экономики необходимы некоторые важные меры: повышение уровня технологической оснащенности, адаптация законодательства и государственной политики под новые источники энергии, а также создание инфраструктуры для производства и хранения метана.

Запасы шахтового метана в России могут быть оценены по данным геолого-промысловых работ и результатам корреляционных и регрессионных анализов проб. При этом возможно учитывать геологические и гравиметрические условия разреза угольных пластов и залежей метана. По официальным данным, общие запасы шахтового метана в России составляют около 85 трлн м³. В настоящее время в разработке находятся многие месторождения шахтового метана. Кроме того, его запасы могут быть увеличены благодаря новым технологиям добычи и промышленному использованию [2].

Прогнозные ресурсы метана угольных пластов Российской Федерации представлены на рис. 1.

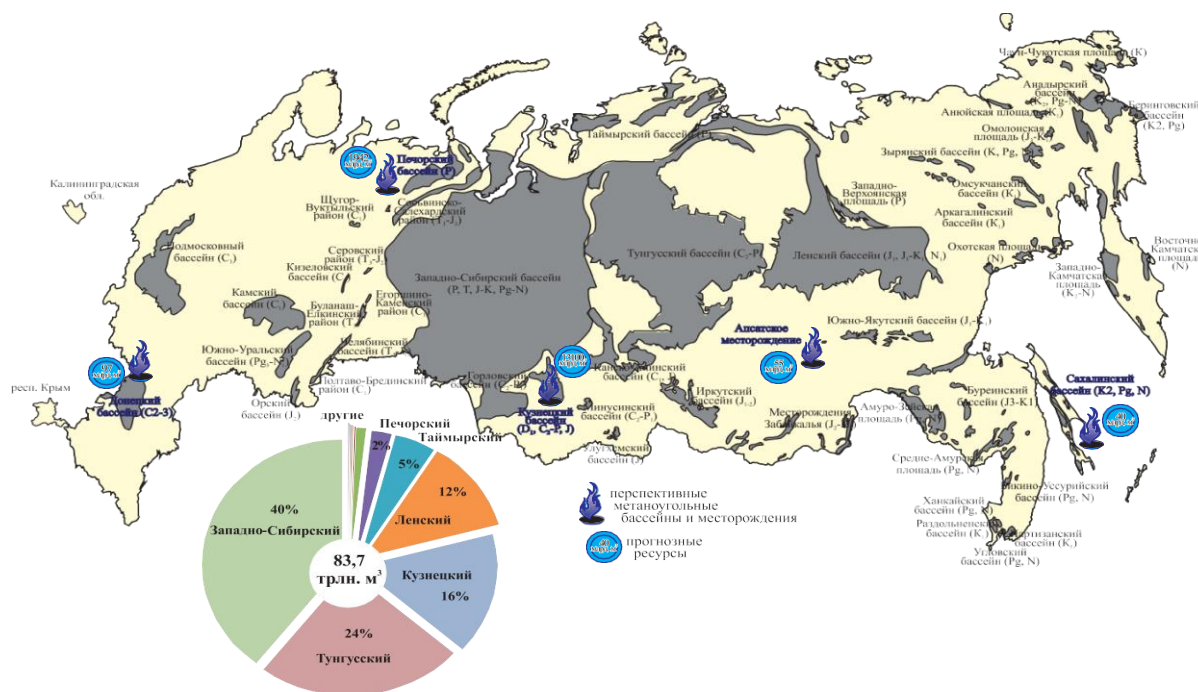


Рисунок 1. Прогнозные ресурсы метана угольных пластов Российской Федерации

Рассмотрим перспективные направления использования шахтового метана. Среди них можно выделить в первую очередь следующие:

а) Энергетика. Шахтовый метан является ценным ресурсом для генерации электроэнергии и тепла. С помощью газотурбинных и котельных установок материал может быть трансформирован в энергию. Это может быть особенно привлекательно для регионов, где есть большое количество шахт.

б) Сельскохозяйственное производство. Шахтовый метан может быть применён в сельском хозяйстве для производства удобрений. В частности, есть возможность использовать шахтовый метан для производства азота, аммиака и других химических веществ, необходимых для промышленного производства удобрений. Кроме того, шахтный метан может использоваться для производства аммиачной воды — вещества, способного повысить плодородие почвы. Аммиачная вода используется как удобрение для растений, которые требуют больших долей азота и белка в своем росте. Также аммиачная вода является эффективным источником азота, который необходим для строительства белковых молекул в растениях. В процессе трансформации метана в аммиак может использоваться реакторный катализатор, что улучшает качество и производительность процесса.

в) Транспорт. Шахтовый метан может быть использован и в качестве топлива для автотранспорта и морских судов, став альтернативой бензину и дизельному топливу. Такое нововведение может способствовать снижению выбросов вредных веществ в атмосферу. Однако инфраструктура для такого использования шахтового метана (например, заправочные станции) требует значительных инвестиций.

Применение малотоннажных установок сжижения шахтного метана позволит обеспечить энергоресурсами удаленные города и поселки и реализовать перспективные проекты на локальном, социальном и промышленном уровнях. В частности, важным направлением развития отрасли может стать применение сжиженного природного газа (СПГ) в качестве моторного топлива. Практика использования компримированного (до 20 МПа) угольного метана в качестве автомобильного моторного топлива имеет достаточно давнюю историю. В 1990 году в США, Италии, Германии и Великобритании на шахтном метане работали свыше 90 тыс. автомобилей. Анализ зарубежных исследований показывает, что выброс токсичных составляющих (г/км) в окружающую атмосферу при замене бензина на шахтный метан в зависимости от типа автомобиля снижается по оксиду углерода в 5–10 раз, углеводородам — в 3 раза, окислам азота — в 1,5–2,5 раза, полиароматическим углеводородам — в 10 раз, дымности — в 8–10 раз [3].

Среди регионов России, не обеспеченных в достаточном объеме газовым топливом, ряд угледобывающих областей мог бы полностью покрыть свои потребности в газе и газомоторном топливе именно за счет широкомасштабной добычи метана из угольных пластов. Кроме того, добыча и использование газа в качестве моторного топлива могут улучшить экологическую обстановку в углепромышленных районах, снизить газоопасность добычи угля в будущих шахтах и позволить создать новые рабочие места на газовых промыслах и газоперерабатывающих предприятиях [3].

Одним из основных преимуществ шахтового метана является его экологическая безопасность. При сжигании шахтового метана в атмосферу не выбрасываются вредные вещества, которые могут привести к загрязнению окружающей среды и вредным последствиям для здоровья человека. Кроме того, применение шахтового метана позволяет отказаться от использования угля и других видов топлива, что, в свою очередь, может способствовать сокращению выбросов парниковых газов и борьбе с изменением климата.

Однако для того, чтобы использовать шахтовый метан, необходимо создание полноценной инфраструктуры для его добычи, доставки и хранения. Затраты, связанные с этим условием, могут быть очень высокими и требуют значительных инвестиций. Также может быть высокой и стоимость производства конечного продукта на основе шахтового метана; этот фактор тоже необходимо учитывать при проведении экономического анализа.

В целом, перспективы использования шахтового метана остаются благоприятными. Этот ресурс имеет высокий потенциал для использования в различных областях экономики, а его экологически безопасные свойства делают его очень привлекательным вариантом для замены угля и других вредных видов топлива. Однако при выборе оптимального варианта использования шахтового метана необходимо учитывать множество факторов, включая затраты на создание и эксплуатацию инфраструктуры, стоимость доставки и хранения, стоимость производства конечного продукта и стоимость других видов топлива.

Список литературы:

1. Капустин В.А. Возможности использования шахтного метана в качестве альтернативного топлива / В.А. Капустин, О.О. Плотникова, Н.Г. Топчиева // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. - 2022. - №8. - С. 33-38
2. Макарова Е.Ю. Ресурсная база и перспективы добычи метана угольных пластов в России / Е.Ю. Макарова. Д.В. Митронов // Георесурсы. – 2015. – № 2. – С. 101-106.
3. Самсоненко И.А Перспективы сжижения и использования шахтного метана в качестве моторного топлива // Булатовские чтения. – 2018. – Т. 5. – С. 273-274.