

УДК 622

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ МЕТАНА УГОЛЬНЫХ ШАХТ С ПОЛУЧЕНИЕМ КОРМОВОГО ПРОДУКТА

Беликова Д.В., студент гр. ГБб-201, I курс

Научный руководитель: Игнатова А.Ю., доцент, к.б.н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Проблема дегазации угольных шахт – это острая проблема угольной промышленности. Метан, содержащийся в пластах каменного угля, достигает огромных количеств - сотни кубометров на 1 т угля. Метан взрывоопасен, поэтому угрозу для жизни шахтеров создает его скопление в горных выработках.

В настоящее время существует множество подходов к дегазации шахт. Интересным и перспективным представляется способ борьбы с шахтовым метаном, основанный на использовании биотехнологии. Возможно применение бактерий, окисляющих метан до углекислого газа, для снижения концентрации метана в угольных пластах и выработанных пространствах [1]. Суспензию, содержащую бактерии, распыляют непосредственно в угольный пласт.

С другой стороны, повсеместна и актуальна не только в нашей стране, но еще и за рубежом проблема производства кормов для сельскохозяйственных животных. В настоящее время производство белковых добавок для скота недостаточно, растительный белок плохо усваивается животными.

Решить эту проблему можно производством альтернативного продукта - микробного белка, который является полноценным кормом для с/х животных.

Целью данных исследований является анализ возможности разработки и внедрения эффективного способа получения биомассы микроорганизмов, выращенной на шахтовом метане. Биомассу микроорганизмов можно использовать как кормовой белок для скота.

Новизна исследований состоит в использовании шахтного метана в качестве сырья для производства коммерческого продукта – микробного белка.

Известны способы получения микробного белка (торговое название Гаприн) на основе природного газа – смеси газов, в т.ч. метана. Однако, использование для этих целей метана, выделяющегося при дегазации шахт, до сих пор остается неизученным [2]. В ходе исследований планируется проведение экспериментов в лабораторных условиях, а также создание экспериментальной установки (ферментера) для проведения экспериментов в полупромышленных условиях.

В настоящее время нами прорабатывается технологическая схема получения микробного белка на основе шахтного метана из дегазационных скважин. Были установлены контакты производителей исходной микробной культуры, которая будет использоваться в исследованиях. В дальнейших

исследованиях возможно использование смешанной культуры микроорганизмов для повышения эффективности процесса и увеличения выхода готового продукта.

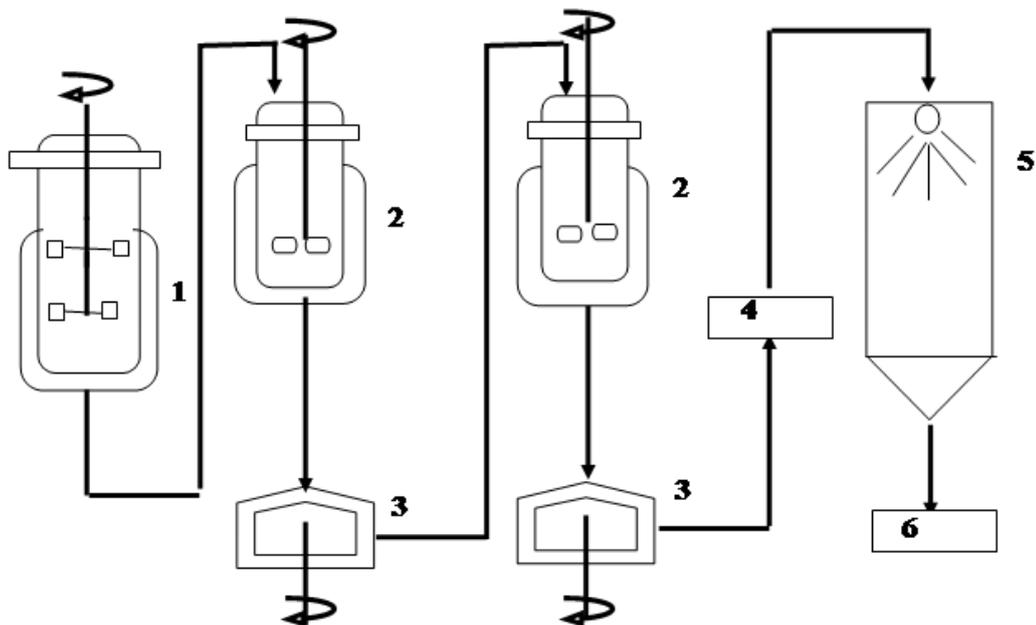
Проводятся опытно-конструкторские работы по изготовлению прототипа ферментера для проведения исследований.

По базовой технологии дегазационные скважины подключают к магистральному трубопроводу и с помощью вакуум-насосов откачивают метан на дневную поверхность [2]. Поэтому в дальнейшем планируется установка ферментера в месте выхода трубопровода.

Производство микробного белка на основе метана планируется по схеме производства кормовых дрожжей.

Для производства белка предлагается использование безнапорного струйного ферментера, который представляет собой многоступенчатый колонный аппарат рабочим объемом до 300 м³, в котором жидкая фаза, закачанная насосом в верхнюю часть аппарата, самотеком стекает вниз, проходя несколько безнапорных эжекционных ступеней.

Всасывание воздуха (в нашем случае шахтовый воздух, содержащий метан) происходит за счет энергии падающей жидкости.



- 1- ферментер;
- 2- сборник;
- 3- сепаратор;
- 4- термообработка;
- 5- сушилка;
- 6- фасовка.

Рис. 1.

Биомассу микроорганизмов, растущих на метане, необходимо извлекать из ферментера и высушивать. Именно эта биомасса и является кормовым белком.

Внедрение данной технологии на угольных предприятиях повысит их рентабельность, потребителями готовой продукции могут стать сельскохозяйственные предприятия, фермы по выращиванию крупного рогатого скота.

Производство кормового белка из шахтного метана актуально и перспективно, как с экологических позиций (уменьшение выбросов парникового газа), так и с коммерческих (производство ценного пищевого продукта).

Список литературы:

1. Биотехнология управления метановыделением в шахтах / Ю.Ф.Васючков – Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2018. Вып.4
2. Биотехнология горных работ: Учебник. – М.: Издательство «Горная книга», 2011. – 351 с.: ил. (Горное образование).