

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ
ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ВО ВХОДНОМ СЕЧЕНИИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА**

Портнов Д.А.

Научный руководитель: Субботин А.Н., профессор
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: portnov-1992@mail.ru

**MODELLING OF UNDERGROUND GASIFICATION OF COAL AT CHANGE OF EXCESSIVE
PRESSURE IN THE ENTRANCE SECTION OF COAL LAYER**

Portnov D.A.

Scientific Supervisor: Subbotin A.N., Professor
National research Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050
E-mail: portnov-1992@mail.ru

This article shows one way to address the problem of useful resources. Method for coal processing in the layer, without extracting it to the surface gives a lot of advantages. It allows you to more effectively exploit the potential of fuel.

Уголь – один из основных элементов современного топливно-энергетического баланса в мире. Как полезное ископаемое уголь является уникальным материалом, на основе которого получают широкий спектр различных продуктов.

Актуальность развития процессов глубокой переработки угля усилилась в связи с ресурсной ситуацией по всем видам органических энергоносителей и ценовым баллом нефти [1].

Многие страны в настоящее время, чтобы снизить зависимости при производстве химической продукции от импорта нефти и природного газа, активно развивают современные технологии и так называемую угольную химию. Ищут новые решения химических и энергетических проблем, а также проблем добычи природных ископаемых [2].

В настоящее время практически все крупные угледобывающие страны мира проявляют огромный интерес к технологиям подземной газификации угля. Следует отметить, что интенсивные работы исследовательского и практического характера проводятся в настоящее время в Китае и США. В Китае построено в последние годы 8 промышленных станций по подземной газификации угля, также в Австралии в 2003 г. построено крупное предприятие данного профиля. Все они используют технологическую схему газификации угольных пластов, которая ранее применялась в бывшем СССР. Большой интерес к технологии подземной газификации проявляется в таких странах, как Вьетнам, ЮАР, Украина, Южная Корея, КНДР, Индия, Казахстан и многих других [3].

Под газификацией понимают низкотемпературные или высокотемпературные процессы, протекающие при взаимодействии органической массы твердого или жидкого топлива или продуктов их термической переработки с кислородом, диоксидом углерода, воздухом, водяным паром или их смесями, в результате которых органическая часть перерабатываемого топлива превращается в горючий газ [4]. При газификации в качестве сырья, как правило, используют торф, горючие сланцы, каменный или бурый уголь. Обычно окислителем (газифицирующими агентами) является воздух, кислород или водяной пар.

Цель.

Данное исследование проводилось с целью определения оптимальных и максимально эффективных условий для осуществления процесса подземной газификации угольного пласта.

Задачи.

Численный анализ зависимости выхода состава синтез-газа от давления во входном сечении в закачиваемом в угольный пласт окислители.

Численные результаты математического моделирования подземной газификации

Математическая модель, используемая при проведении исследований, была взята из работы [5]. Численный метод решения приведен в [3]. В результате численных расчетов были получены следующие результаты.

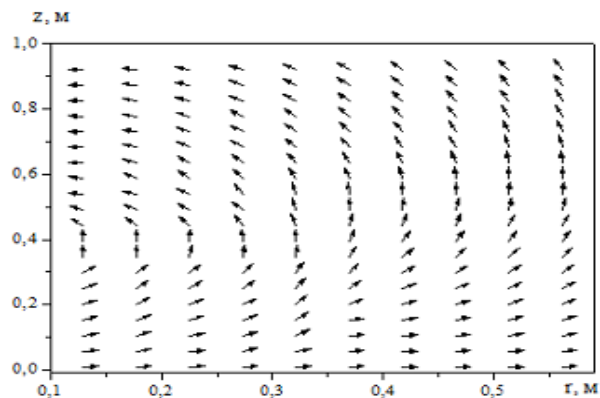


Рис. 1. Направление движения газов при рассматриваемом способе газификации

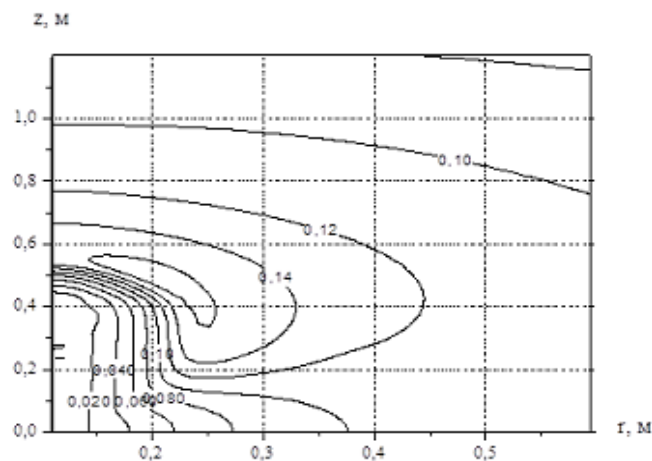


Рис. 2. Значения массовой концентрации оксида углерода в газифицируемой области

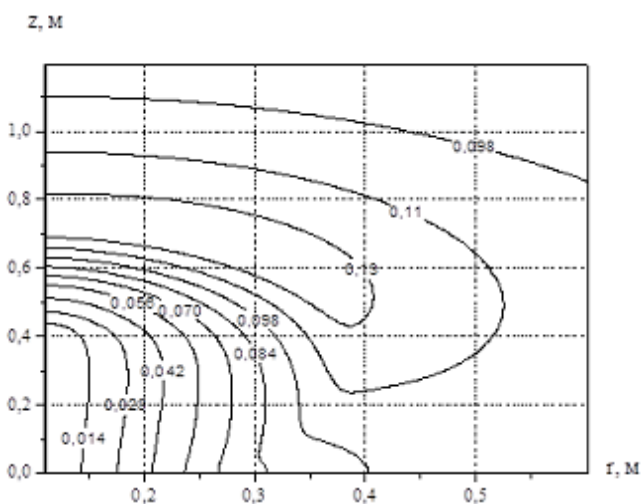


Рис. 3. Значения массовой концентрации диоксида углерода в газифицируемой области

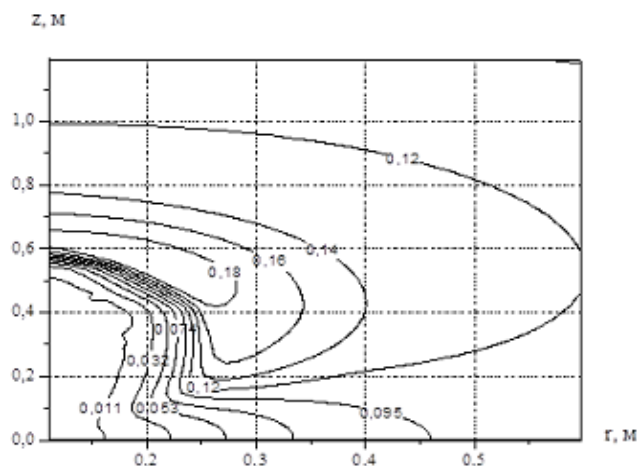


Рис. 4. Значения массовой концентрации оксида углерода в газифицируемой области при двукратном увеличении избыточного давления на входе в угольный пласт

Анализ и выводы

На рисунке 1 приведено векторное поле скорости движения газов, которое указывает лишь направление движения образующихся газообразных продуктов, в силу того, что все векторы скорости нормированы на их модуль скорости в каждой точке (приведены к одному размеру).

В рисунке 2 построены изолинии массовой концентрации оксида углерода в синтез-газе, образующемся при газификации. Концентрация CO равна 0,12 – 0,14. Массовая же концентрация оксида углерода, если осуществлять пиролиз угля в инертной среде в три раза меньше.

Из рисунка 3 следует, что массовая концентрация диоксида углерода становится достаточно малой (концентрация CO₂ при пиролизе угля в инертной среде значительно выше, примерно в три раза). Следует отметить, что концентрацию диоксида углерода можно еще более уменьшить, повысив температуру процесса газификации.

Увеличение избыточного давления в 2 раза (рис.4) привело к увеличению массовой концентрации оксида углерода в образующейся горючей смеси.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1) Аренс В.Ж., Вертман А.А., Хчеян Г.Х. Новые подходы к использованию неостребованных ресурсов твердых полезных ископаемых // Вестник Российской Академии Естественных наук. – 2007. – №3. – С. 3–6.
- 2) Зоря А.Ю., Крейнин Е.В., Лазаренко С.Н. Новые возможности // Уголь Кузбасса. Межрегиональный научно-практический журнал. – 2009. – №4. – С. 74–77.
- 3) Кулеш Р.Н., Мазаник А.С., Субботин А.Н. Математическое моделирование тепломассопереноса при подземной газификации угля // Известия Томского политехнического университета. Техника и технологии в энергетике. – 2014. – Т. 325. – № 4. – С. 25–32.
- 4) Васючков Ю.В., Воробьев Б.М. Способ получения электроэнергии при бесшахтной углегазификации и/или подземном углесжигании. Патент на изобретение №2100588 РФ.
- 5) Кузнецов Г.В., Субботин А.Н. Тепломассоперенос в условиях подземной газификации угля // Тепловые процессы в технике. – 2010. – № 9. – С. 422–426.