

## Отзыв

на автореферат диссертации на тему:

**«Исследование процессов теплопереноса в породах Авачинской площади в естественном состоянии и при перспективном получении геотермальной энергии»,**

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

**Павлова Кирилла Алексеевича**

Работа посвящена актуальной проблеме развития геотермальной энергетики в Камчатском крае, как одном из наиболее перспективных регионов в данном отношении в России.

Основная цель работы состоит в оценке теплоэнергетического потенциала Авачинской геотермальной площади. Для этого разработана трехмерная термогидродинамическая модель Авачинской площади учитывающая: фазовые переходы теплоносителя в полном диапазоне возможных состояний (надкритический флюид, перегретый пар, сухой насыщенный и влажный пар, жидкость), наличие зон повышенной проницаемости горных пород, фактический рельеф поверхности системы. Дана оценка тепловых ресурсов горных пород Авачинской площади. Выявлены зоны горных пород с температурой 200 - 400°C и фазового состояния воды для случаев преобладания кондуктивного и конвективного теплопереноса в массиве горных пород геотермальной системы.

Для установления рациональных параметров эксплуатации перспективной геотермальной циркуляционной системы проведены на трехмерной математической модели численные эксперименты работы циркуляционной системы типа «дуплет», когда одна скважина нагнетательная, а другая добычная. Установлено, что забой нагнетательной скважины следует размещать на расстоянии 800м над забоем добычной при дебите скважины 20 кг/с; расчетная мощность геотермальной станции при этом составит 5,5 – 8 МВт в течении 40 лет. Оценены технико-экономические показатели перспективного проекта получения геотермальной энергии.

Тема исследований, цель и идея диссертационной работы раскрыты в полной мере, результаты исследований представлены в печатных изданиях и доложены на конференциях.

Замечания: На рис.6 на нижней границе расчетной области приведено значение температуры 420°C (граничное условие первого рода), в тоже время в тексте на стр. 14

указано что: «Тепловой поток на нижней границе равен  $120 \text{ мВт/м}^2$ » (граничное условие второго рода). Так при каком же граничном условии выполнялись расчеты.

Несомненно, работа заслуживает представления к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Павлов Кирилл Алексеевич присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

А.С. Курилко

Курилко Александр Сардокович, доктор технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика». Заведующий лабораторией горной теплофизики ФГБУН Института горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН (ИГДС СО РАН).

Адрес: 677980, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, пр. Ленина, 43, ИГДС СО РАН.

Тел.: 8(4112) 33-59-30, 8(4112) 39-00-46 (раб); 8-914-233-57-42 (моб.).

E-mail: a.s.kurilko@igds.ysn.ru

Я, Курилко Александр Сардокович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

29.09.2017

А.С. Курилко

Подпись д.т.н. Курилко Александра Сардоковича удостоверяю.

Ученый секретарь ИГДС СО РАН,

к.т.н.



С.И. Саломатова

« 29 » сентября 2017 г.