

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2749707

### СПОСОБ ДЕГАЗАЦИИ НАДРАБАТЫВАЕМЫХ ПЛАСТОВ-СПУТНИКОВ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (RU)*

Авторы: *Казанин Олег Иванович (RU), Сидоренко Андрей Александрович (RU), Ярошенко Валерий Валерьевич (RU)*

Заявка № 2020141140

Приоритет изобретения 14 декабря 2020 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 16 июня 2021 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 14 декабря 2040 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Г. П. Ившин*





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
E21F 7/00 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020141140, 14.12.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.12.2020

Дата регистрации:  
16.06.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.12.2020

(45) Опубликовано: 16.06.2021 Бюл. № 17

Адрес для переписки:  
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, Патентно-  
лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Казанин Олег Иванович (RU),  
Сидоренко Андрей Александрович (RU),  
Ярошенко Валерий Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Санкт-Петербургский горный  
университет» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2666570 C1, 11.09.2018. RU  
2487246 C1, 10.07.2013. SU 1693264 A1,  
23.11.1991. RU 2434139 C1, 20.11.2001. RU  
2065973 C1, 27.08.1996. RU 2086773 C1,  
10.08.1997. SU1 514961 A1, 15.10.1989. CN  
103742188 A, 23.04.2014. US 10487656 B2,  
26.11.2019.

## (54) СПОСОБ ДЕГАЗАЦИИ НАДРАБАТЫВАЕМЫХ ПЛАСТОВ-СПУТНИКОВ

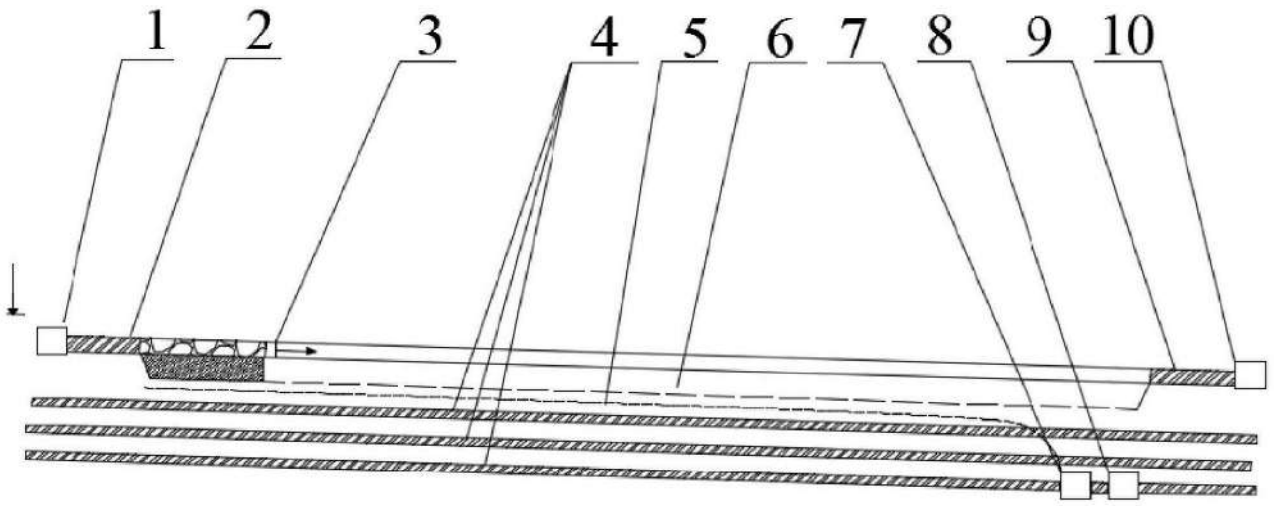
(57) Реферат:

Изобретение относится к способу дегазации надрабатываемых пластов-спутников. Техническим результатом является повышение эффективности дегазации надрабатываемых газоносных пластов-спутников. Способ дегазации надрабатываемых пластов-спутников включает проходку дренажной выработки по газоносному пласту-спутнику на удалении от отработываемого пласта до начала проведения подготовительных выработок на защищаемом пласте, с использованием ее в качестве дегазационного трубопровода, проветриваемого обособленно.

Дренажную и дополнительную спаренную выработки проводят перпендикулярно выемочным столбам по одному из газоносных пластов-спутников со стороны демонтажных камер рабочего пласта. Обе выработки соединяют между собой сбоями. Затем проводят бурение восходящих дегазационных скважин направленного типа в междупластие рабочего пласта и ближайшего к нему надрабатываемого пласта-спутника навстречу очистному забою. 4 ил.

RU 2 749 707 C1

RU 2 749 707 C1



Фиг. 1

RU 2749707 C1

RU 2749707 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*E21F 7/00 (2021.02)*

(21)(22) Application: **2020141140, 14.12.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**14.12.2020**

Registration date:  
**16.06.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **14.12.2020**

(45) Date of publication: **16.06.2021** Bull. № 17

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,  
GORNYJ UNIVERSITET, Patentno-litsenziornyj  
otdel**

(72) Inventor(s):

**Kazanin Oleg Ivanovich (RU),  
Sidorenko Andrei Aleksandrovich (RU),  
Iaroshenko Valerii Valerevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi  
universitet» (RU)**

(54) **METHOD FOR DEGASSING OF OVERWORKED ADJACENT SEAMS**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry.

SUBSTANCE: invention relates to a method for the degassing of overworked adjacent seams. The technical result is an increase in the efficiency of degassing of the overworked gas-bearing adjacent seams. The method of degassing the overworked adjacent seams includes the passage of a drainage working through a gas-bearing formation at a distance from the developed formation before the start of preparatory workings on the protected formation, using it as a degassing pipeline, ventilated separately. Drainage and additional paired workings

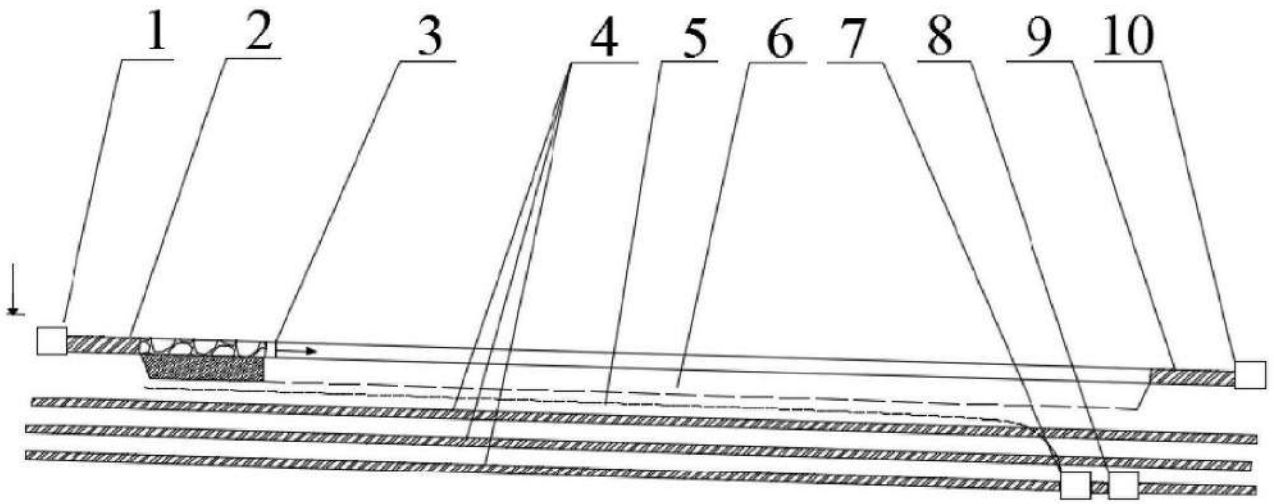
are carried out perpendicular to the extraction pillars along one of the gas-bearing satellite layers from the side of the dismantling chambers of the working layer. Both workings are connected by cross slits. Then, drilling of ascending directional degassing wells is carried out in the inter-layer of the working formation and the adjacent seam closest to it towards the mining face.

EFFECT: increase in the efficiency of degassing of the overworked gas-bearing adjacent seams.

1 cl, 4 dwg

RU 2 749 707 C1

RU 2 749 707 C1



Фиг. 1

RU 2749707 C1

RU 2749707 C1

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при решении проблем снижения газонасыщенности газоносных надрабатываемых угольных пластов и угленосных толщ. Изобретение решает задачу повышения коэффициента эффективности дегазации надрабатываемых угольных пластов.

5 Известен способ дегазации свиты сближенных газоносных пластов (патент РФ № 2445462, опубл. 20.03.2012 г.), заключающийся в том, что при бурении газоотсасывающих скважин из выработки первого выемочного столба в углепородный массив подрабатываемых и надрабатываемых угольных пластов производится динамическое воздействие в забое скважин, повышая интенсификацию газоотдачи.

10 Недостатком способа является бурение нисходящих скважин для дегазации нижних пластов-спутников, которые имеют низкий уровень каптажа метана за счет затопления скважин подземными водами.

Известен способ дегазации свиты сближенных угольных пластов (патент РФ № 2339818, опубл. 27.11.2008 г.), заключающийся в определении зоны наибольшего скопления газа, в которой образуются полости разгрузки в процессе очистной выемки разрабатываемого пласта, бурении с поверхности направленной скважины, рабочую часть которой ориентируют параллельно плоскости пластов и располагают в полостях разгрузки под экранирующими породами, герметизации устья скважины и разгрузки угленосного массива с последующим отсосом газа из скважины с помощью вакуум-насосов.

Недостатком способа является его эффективность только при бурении скважин под экранирующими породами, при отсутствии таковых технически невозможно сохранить скважины в рабочем состоянии.

Известен способ дегазации свиты сближенных угольных пластов (патент RU №2103516, опубл. 27.01.1998 г.), заключающийся в том, что в угленосной толще проходят дренажную выработку в кровле и почве газоносного пласта до начала проведения подготовительных выработок на защищаемом пласте и установку временной крепи в выработке. На почту этой выработки устанавливают перфорированный газопровод, затем обрушают выработку. Подготовительные выработки по рабочему пласту начинают проходить после снижения газонасыщенности дегазированного участка.

Недостатком данного способа низкая степень извлечения метана через перфорированный газопровод из-за отсутствия разгруженных областей внутри массива и дегазационных скважин.

Известен способ дегазации свиты сближенных угольных пластов (патент РФ № 35 2086773, опубл. 10.08.1997 г.), заключающийся в бурении скважин в породы почвы надрабатываемого пласта навстречу очистному забою вне зоны опорного давления в направлении зоны разгрузки, обсадке, цементации и герметизации скважин подключение их к вакуумной сети.

40 Недостатком способа является бурение нисходящих скважин для дегазации нижних пластов-спутников, которые имеют низкий уровень каптажа метана за счет затопления скважин подземными водами.

Известен способ дегазации свиты сближенных угольных пластов (патент РФ № 45 2086773, опубл. 20.08.2006 г.), заключающийся в том, что бурение дегазационных скважин проводится в почву пласта впереди очистного забоя, что этот способ позволяет предотвратить образование местных и слоевых скоплений метана в зоне надрывки, поддерживаемой за очистным забоем выработки вблизи границы выработанного пространства за счет поглощения метана, выделяющегося из углепородной толщи при наработке пласта-спутника.

Недостатком данного способа является низкая эффективность дегазации нисходящими скважинами за счет затопления их подземными водами.

Известен способ дегазации свиты сближенных газоносных пластов (патент РФ № 2487246, опубл. 10.07.2013 г.), принятый за прототип, заключающийся в том, что способ дегазации угленосной толщи включает проходку дренажной выработки вдоль выемочного столба по газоносному пласту-спутнику на удалении от обрабатываемого пласта до начала проведения подготовительных выработок на защищаемом пласте, с использованием ее в качестве дегазационного трубопровода, проветриваемого обособленно. Причем совместно с проходкой дренажных выработок обрабатывают нижний пласт-спутник, лежащий не более чем на расстоянии  $S$  по нормали от обрабатываемого пласта. После чего обрабатывают угольный пласт.

Недостатком данного способа является большой объем проходческих работ вдоль каждого выемочного столба.

Техническим результатом является повышение эффективности дегазации надрабатываемых газоносных пластов-спутников.

Технический результат достигается тем, что дренажную и дополнительную спаренную выработки проводят перпендикулярно выемочным столбам по одному из газоносных пластов-спутников со стороны демонтажных камер рабочего пласта, при этом обе выработки соединяют между собой сбойками, а затем проводят бурение восходящих дегазационных скважин направленного типа в междупластие рабочего пласта и ближайшего к нему надрабатываемого пласта-спутника навстречу очистному забою.

Способ дегазации надрабатываемых пластов-спутников поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - вертикальный разрез дегазации надрабатываемых пластов-спутников;

фиг. 2 - технологическая схема дегазации методом направленного бурения надрабатываемых пластов-спутников;

фиг. 3 - поля напряжений в характерном сечении (вертикальная плоскость, расположенная перпендикулярно направлению подвигания лавы)

фиг. 4 - поля напряжений в характерном сечении (вертикальная плоскость, расположенная перпендикулярно направлению подвигания лавы), где:

1 - магистральный вентиляционный штрек;

2 - целик, охраняющий магистральный вентиляционный штрек;

3 - очистной забой;

4 - надрабатываемые пласты-спутники;

5 - дегазационные скважины;

6 - зона техногенной трещиноватости;

7 - дренажная выработка;

8 - спаренная выработка;

9 - целик, охраняющий магистральный откаточный штрек;

10 - магистральный откаточный штрек;

11 - действующий выемочный столб;

12 - будущий выемочный столб.

Способ осуществляется следующим образом. Способ дегазации надрабатываемых пластов-спутников включает проходку дренажной выработки по газоносному пласту-спутнику на удалении от обрабатываемого пласта. Проходку дренажной выработки осуществляют до начала проведения подготовительных выработок на защищаемом пласте, с использованием ее в качестве дегазационного трубопровода, и параллельным проведением дополнительной спаренной выработки 8 для обеспечения обособленного

проветривания. Перед началом работы очистного забоя 3 (фиг.1) проведение дренажной выработки 7 и дополнительной спаренной выработки 8 осуществляют по одному из надрабатываемых пластов-спутников перпендикулярно выемочным столбам на длину, равную более половины длины лавы, для исключения взаимного влияния буровых и проходческих работ при расположении буровой установки под центральной частью лавы. Для эффективного проветривания дренажной выработки 7 она соединяется сбойками со спаренной выработкой 8, что снимает ограничение по максимальной длине их проведения. Расположение дренажной 7 и спаренной выработок 8 необходимо выбирать с учетом влияния зоны повышенного горного давления от целика 9, охраняющего магистральный откаточный штрек 10.

После проведения дренажной 7 и спаренной выработок 8 осуществляется направленное бурение восходящих дегазационных скважин 5 над верхним надрабатываемым пластом-спутником угленосной толщи. Бурение скважин производится на всю длину выемочного столба кустом до целика 2, охраняющего магистральный вентиляционный штрек 1. Для исключения подсосов воздуха из выработанного пространства скважины необходимо располагать за пределами зоны техногенной трещиноватости 6, образуемой вследствие воздействия максимальных сжимающих напряжений перед лавой с последующей разгрузкой за ней. По мере отработки действующего выемочного столба 11, параллельно подготавливают будущий выемочный столб 12 и осуществляются дальнейшее проведение дренажной 7 и спаренной выработок 8 для осуществления дегазации надрабатываемых пластов-спутников будущего выемочного столба. Дегазационные скважины 5 бурятся кустом с переходом в параллельные скважины.

Наличие дегазационных скважин 5 до начала ведения очистных работ обеспечивает эффективную текущую дегазацию надработанных пластов-спутников за счет извлечения метана в зоне его интенсивного выделения, располагаемой непосредственно за лавой и распространяющейся до зоны частичного восстановления нагрузок на почву разрабатываемого пласта. Расположение дегазационных скважин под рабочим пластом за пределами зоны техногенной трещиноватости 6 обеспечивает сохранность скважин в зоне влияния опорного давления перед лавой.

Способ поясняется следующим примером. Данный способ, возможно, реализовать на примере компании АО «Воркутауголь», которая отрабатывает свиту пластов «Тройной» и «Четвертый» на Воркутском месторождении. Наличие пластов-спутников в надрабатываемом массиве пласта «Четвертый» подтверждает наличие проблем с их дегазацией, так как нисходящие скважины из подготовительных выработок выемочных участков пласта «Четвертый» имеют низкий коэффициент эффективности дегазации вследствие заполнения их шахтными водами.

Геомеханические исследования подтверждают, что по мере отработки пласта «Четвертый» образуется зона разгрузки, которая позволит использовать дегазационные скважины с максимальной эффективностью (фиг. 3, 4). Образующие, в ходе ведения горных работ, зоны повышенной газопроницаемости способствуют увеличению эффективности коэффициента дегазации надрабатываемой углепородной толщи, что способствует увеличению нагрузок на очистной забой по газовому фактору.

При применении разработанного способа дегазации значительно повышается эффективность управления газовыделением на выемочном участке за счет предварительной дегазации направленными скважинами, а также интенсивной газоотдачи в период ведения очистных работ.

Применение данного способа дегазации нижних пластов-спутников обеспечиваются



следующие преимущества:

- повышение степени извлечения метана из нижних пластов-спутников;
- снижение притечек метана из выработанного пространства;
- уменьшения риска затопления дегазационных скважин водой, при нисходящем бурении;
- повышение безопасности ведения горных работ;
- увеличение нагрузок на очистные забои по пласту нижнему в свите пласту.

(57) Формула изобретения

10 Способ дегазации надрабатываемых пластов-спутников, включающий проходку дренажной выработки по газоносному пласту-спутнику на удалении от отрабатываемого пласта до начала проведения подготовительных выработок на защищаемом пласте, с использованием ее в качестве дегазационного трубопровода, проветриваемого  
15 выработки проводят перпендикулярно выемочным столбам по одному из газоносных пластов-спутников со стороны демонтажных камер рабочего пласта, при этом обе выработки соединяют между собой сбойками, а затем проводят бурение восходящих дегазационных скважин направленного типа в междупластие рабочего пласта и ближайшего к нему надрабатываемого пласта-спутника навстречу очистному забою.

20

25

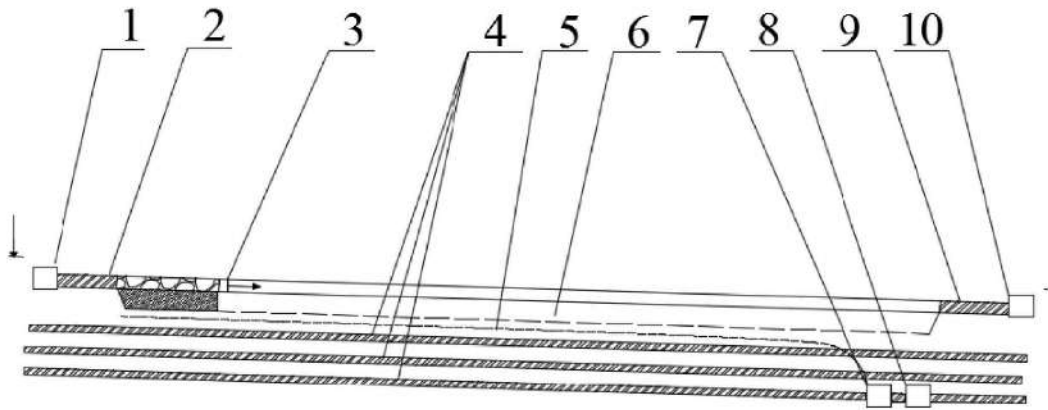
30

35

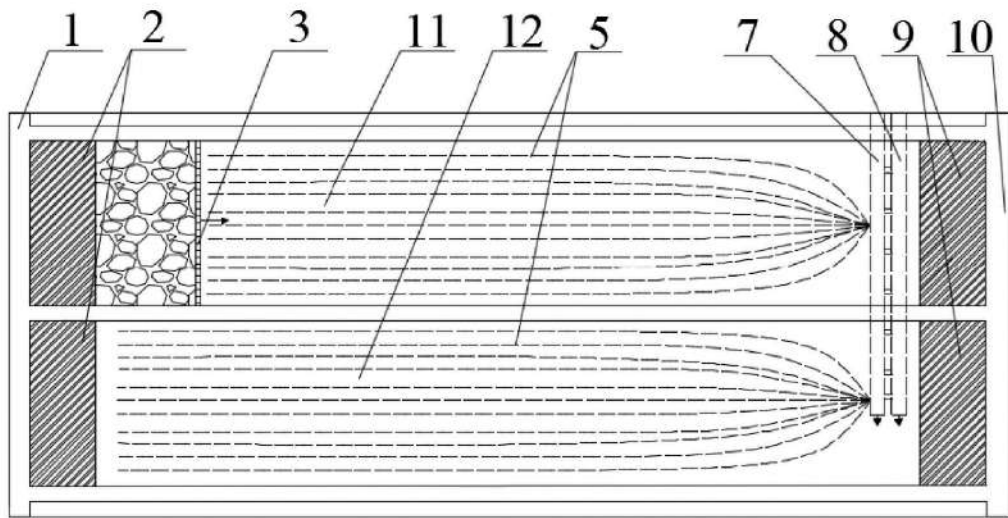
40

45

1

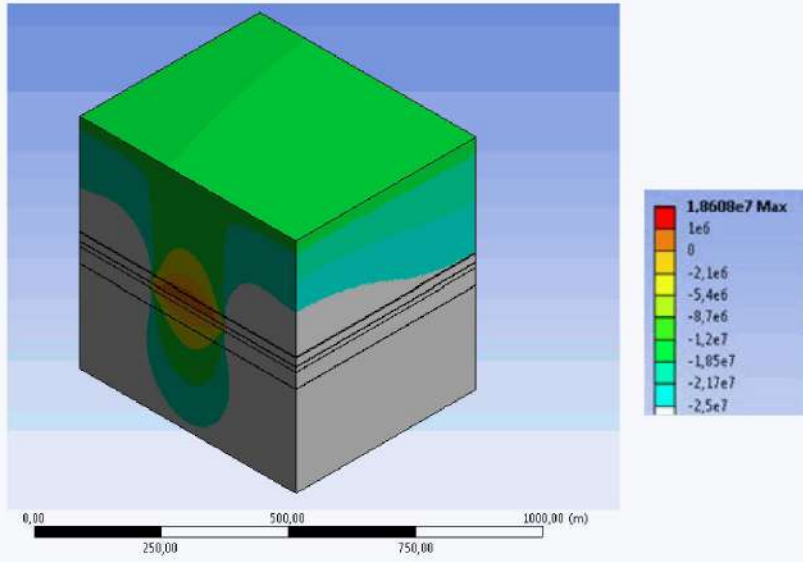


Фиг. 1

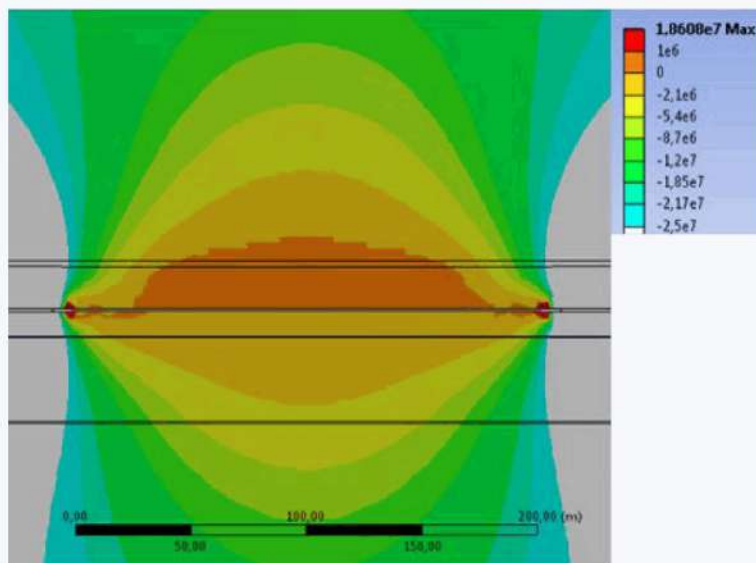


Фиг. 2

2



Фиг. 3



Фиг. 4