



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012156715/03, 26.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.12.2012

(45) Опубликовано: 27.06.2014 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2265107 C1, 27.11.2005. RU 2169238  
C1, 20.06.2001. SU 1560691 A1, 30.04.1990. RU  
2386756 C1, 24.04.2010. RU 63378 U1,  
27.05.2007. EP 0264998 A1, 27.04.1988

Адрес для переписки:

109428, Москва, 2-я Институтская ул., 6, ОАО  
"НИЦ "Строительство", Отдел  
интеллектуальной собственности и  
стандартизации, Игнатовой Н.В.

(72) Автор(ы):

Шулятьев Станислав Олегович (RU),  
Шулятьев Олег Александрович (RU),  
Федоровский Виктор Григорьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество "Научно-  
исследовательский центр "Строительство"  
ОАО "НИЦ "Строительство" (RU)(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕРАВНОМЕРНЫХ ОСАДОК МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ  
С ПЛИТНЫМ ИЛИ ПЛИТНО-СВАЙНЫМ ФУНДАМЕНТОМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства и может быть использовано при строительстве многоэтажных зданий, неравномерные осадки фундаментов которых близки или превышают предельно допустимые. Способ регулирования неравномерных осадок многоэтажного здания с плитным или плитно-свайным фундаментом включает расчет напряженно-деформированного состояния системы "основание-фундамент-сооружение" и перераспределение элементов жесткости системы

"фундамент-здание". Перераспределение элементов жесткости системы "фундамент-здание" производят путем размещения дополнительных элементов жесткости в зоне максимальных неравномерных осадок по высоте здания со смещением центров масс и жесткости здания в зону меньших осадок. Технический результат состоит в снижении трудоемкости и обеспечении возможности уменьшения неравномерных осадок многоэтажного здания на всех стадиях строительства. 2 з.п. ф-лы, 1 пр., 7 ил.

RU  
2 520 751  
C 1

RU  
2 520 751  
C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012156715/03, 26.12.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**26.12.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **26.12.2012**

(45) Date of publication: **27.06.2014** Bull. № 18

Mail address:

**109428, Moskva, 2-ja Institutskaja ul., 6, OAO "NITs "Stroitel'stvo", Otdel intellektual'noj sobstvennosti i standartizatsii, Ignatovoj N.V.**

(72) Inventor(s):

**Shuljat'ev Stanislav Olegovich (RU),  
Shuljat'ev Oleg Aleksandrovich (RU),  
Fedorovskij Viktor Grigor'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe akcionerное obshchestvo "Nauchno-issledovatel'skij tsentr "Stroitel'stvo" OAO "NITs "Stroitel'stvo" (RU)**

(54) **METHOD OF REGULATION OF DIFFERENTIAL SETTLEMENTS OF MULTI-STORIED BUILDING WITH RAFT OR PILED-RAFT FOUNDATION**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: method of regulation of differential settlements of a multi-storied building with raft or piled-raft foundation includes calculation of a stress-strain state of a "base-foundation-building" system and redistribution of stiffening elements of a "foundation-building" system. Redistribution of stiffening elements of the "foundation-building" system is carried out by

placing additional stiffening elements in the zone of maximum uneven settlements by height of the building with offset of mass centres and stiffness of the building towards the zone of smaller settlements.

EFFECT: reduction of labour intensity and provision of the possibility to reduce the differential settlements of the multi-storied building at all stages of construction.

3 cl, 1 ex, 7 dwg

**RU 2 520 751 C 1**

**RU 2 520 751 C 1**

Изобретение относится к области строительства и может быть использовано при строительстве многоэтажных зданий, неравномерные осадки фундаментов которых близки или превышают предельно допустимые.

5 Известен способ строительства зданий на слабых грунтах, который заключается во введении дополнительных армирующих элементов в стены с целью увеличения их жесткости для уменьшения неравномерных осадок.

Недостатком описанного способа является ограниченность его применения, только для кирпичных стен /Б.И. Далматов "Механика грунтов, основания и фундаменты", М., СИ, 1988 г., с.208-211/.

10 Известен способ снижения уровня неравномерности осадок при строительстве зданий на неравномерно сжимаемых грунтах, который заключается в воздействии на грунты с целью изменения их свойств, способами инженерной мелиорации. В процессе возведения здания или сооружения производят измерения напряжений в конструкциях здания и осадки фундаментов. После каждого цикла измерений проводят прогнозную оценку  
15 развития осадок и напряжений к моменту сдачи здания в эксплуатацию. Анализируя полученные данные, делают выводы о необходимости и объемах воздействия на грунт до завершения строительства. При необходимости прекращают возведение здания и осуществляют воздействие на грунт, нагнетанием цементно-песчаного раствора, после чего продолжают строительство в штатном режиме / Патент РФ №2169238, кл. E04B  
20 1/00, публ. 2000 г./.

Недостатком известного способа является то, что он приводит к неоправданному увеличению трудоемкости, себестоимости и сроков строительства из-за сложной технологии производства работ.

Наиболее близким техническим решением к предложенному является способ снижения  
25 уровня неравномерных осадок при строительстве зданий, заключающийся в одновременном или раздельном воздействии на грунт, фундамент и конструкцию здания. Воздействие на грунт для его упрочнения осуществляют путем инъекции упрочняющего раствора или введения в грунт армирующих элементов в пределах центральной части здания, а его разупрочнение осуществляют путем инъецирования  
30 разуплотняющего раствора или выполнения узкой прорези, либо выполнения рядов скважин в грунте в пределах периферийной части здания. Процессы упрочнения в центральной зоне и разупрочнения в периферийной производятся одновременно. Воздействие на фундамент осуществляют путем увеличения его изгибной жесткости с максимумом в центральной и минимумом в периферийной зоне фундаментной плиты.  
35 Увеличение изгибной жесткости осуществляют путем введения ребер переменной жесткости в направлении от периферии к центру или закладкой арматуры в пределах центральной части фундаментной плиты /Патент РФ №2265107, кл. E02D 35/00, публ. 2004 г./.

Недостатком этого способа является то, что при воздействии на грунт  
40 инъецированием упрочняющего или разуплотняющего раствора происходит неоднородное изменение напряженно-деформированного состояния, что сложно учесть в расчетах фундамента и приводит к значительному увеличению материалоемкости фундамента. К тому же повышение жесткости фундамента в центральной его части трудоемко и требует длительного времени.

45 Технической задачей изобретения является снижение трудоемкости и себестоимости строительства за счет обеспечения возможности уменьшения неравномерных осадок многоэтажного здания на всех стадиях строительства.

Поставленная задача решается таким образом, что в способе регулирования

неравномерных осадок многоэтажного здания с плитным или плитно-свайным фундаментом, включающем расчет напряженно-деформированного состояния системы "основание-фундамент-сооружение" и перераспределение элементов жесткости системы "фундамент-здание", согласно изобретению, перераспределение элементов жесткости системы "фундамент-здание" производят путем размещения дополнительных элементов жесткости в зоне максимальных неравномерных осадок по высоте здания со смещением центров масс и жесткости здания в зону меньших осадок. Кроме того, после размещения дополнительных элементов жесткости в зоне неравномерных осадок часть элементов жесткости из зоны больших осадок могут удалить со смещением центров масс и жесткости здания в зону меньших осадок. При этом дополнительные элементы жесткости устраивают в процессе или после возведения каркаса здания.

Предлагаемый способ отличается от известного тем, что перераспределение элементов жесткости системы "фундамент-здание" производят путем размещения дополнительных элементов жесткости в зоне максимальных неравномерных осадок по высоте здания со смещением центров масс и жесткости здания в зону меньших осадок.

Перед началом строительства проводят расчеты напряженно-деформированного состояния системы "основание-фундамент-сооружение" с получением данных об осадках фундаментной плиты. В случае возможности возникновения в какой-либо зоне фундамента недопустимой относительной разности осадок устраиваются дополнительные элементы жесткости по высоте здания. Места расположения дополнительных элементов жесткости определяются расчетом. Кроме того, совместно с устройством дополнительных элементов жесткости возможно удаление части элементов жесткости из зоны больших осадок со смещением центров масс и жесткости здания в зону меньших осадок.

Реализация технической задачи также возможна путем устройства дополнительных элементов жесткости как после, так и в процессе возведения каркаса здания. Максимально возможная продолжительность строительства здания без устройства дополнительных элементов жесткости определяется расчетом. Для восприятия горизонтальных нагрузок в местах расположения дополнительных элементов жесткости устраиваются временные связи.

Технический результат заключается в перемещении центров масс и жесткости всего здания, с целью более равномерного распределения нагрузки на фундаментную плиту и, как следствие, уменьшения относительной разности осадок фундамента.

Предлагаемый способ позволяет предотвратить возникновение предельных неравномерных осадок фундамента как до начала, так и во время возведения здания. Количество этажей, на которых выполняют элементы жесткости, достаточное для получения технического результата, определяется расчетом.

Техническая сущность способа регулирования поясняется чертежами, где: на фиг.1 - представлен план многоэтажного здания; фиг.2 - разрез 1-1 фиг.1; фиг.3 - расчетная схема здания с основными несущими элементами; фиг.4 - график изополя осадок фундаментной плиты с проектным расположением элементов жесткости; фиг.5 - то же, что и на фиг.4, вариант с введением дополнительных элементов жесткости; фиг.6 - то же, что и на фиг.4, с введением дополнительных элементов жесткости и удалением проектных элементов жесткости; фиг.7 - то же, что и на фиг.4, с элементами жесткости, выполненными после возведения здания.

Способ осуществляют в следующей последовательности.

Перед началом строительства производят расчеты напряженно-деформированного состояния фундамента с получением данных о местах расположения зоны максимальных

5 неравномерных осадок "а" и зоны больших осадок "б". На естественном или свайном основании 1 бетонируют фундаментную плиту 2. После ее твердения возводят колонны 3, несущие стены 4 и плиты перекрытия 5. Дополнительные элементы жесткости 6 размещают в процессе или после возведения каркаса здания в соответствии с проведенными расчетами.

Пример.

10 В качестве примера выбрано 10-этажное здание со связевым каркасом и сеткой колонн 6×6 м. В качестве вертикальных несущих элементов выбраны стены толщиной 0,2 м и колонны квадратным сечением со стороной, равной 0,2 м. В качестве горизонтальных несущих элементов - плиты перекрытия, толщиной 0,2 м. Фундамент - плита толщиной 0,5 м, опирающаяся на естественное основание. Модель основания - упругий слой конечной толщины с модулем деформации, равным 25 МПа, и коэффициентом Пуассона, равным 0,2. Материалы несущих конструкций упругие, с модулем деформации, равным  $3 \cdot 10^7$  кН/м<sup>2</sup>. Расчетная схема представлена на фиг.3.

15 На фиг.4 приведено изополе осадок фундаментной плиты здания с элементами жесткости стен 4, расположенными в соответствии с проектом. При этом максимальная относительная разность осадок в зоне "а" составляет  $3,16 \cdot 10^{-3}$ , что больше установленного действующими нормативными документами предельного значения  $3 \cdot 10^{-3}$ .

20 Эффект снижения максимальной относительной разности осадок за счет введения дополнительного элемента жесткости приведен на фиг.5. Как видно из приведенного примера, введение дополнительного элемента жесткости 6 приводит к снижению максимальной относительной разности осадок исходной зоны на 60%. При этом в остальных зонах, например "в" и "г", увеличения относительной разности осадок не происходит.

25 При введении дополнительных элементов жесткости 6 с удалением элементов жесткости 4 из зоны наибольших осадок "б" максимальная относительная разность осадок в зоне "д" снижается на 26% (см. фиг.6), относительно результатов расчета, приведенных на фиг.4.

30 Эффект снижения максимальной относительной разности осадок за счет устройства элементов жесткости после возведения основного каркаса здания приведен на фиг.7, где показано снижение максимальной относительной разности осадок в зоне "е" на 22%.

35 Таким образом, изменяя конструктивную схему здания, можно добиться выравнивания осадок фундамента.

#### Формула изобретения

40 1. Способ регулирования неравномерных осадок многоэтажного здания с плитным или плитно-свайным фундаментом, включающий расчет напряженно-деформированного состояния системы "основание-фундамент-сооружение" и перераспределение элементов жесткости системы "фундамент-здание", отличающийся тем, что перераспределение элементов жесткости системы "фундамент-здание" производят путем размещения дополнительных элементов жесткости в зоне максимальных неравномерных осадок по высоте здания со смещением центров масс и жесткости здания в зону меньших осадок.

45 2. Способ по п.1, отличающийся тем, что после размещения дополнительных элементов жесткости в зоне неравномерных осадок часть элементов жесткости из зоны больших осадок удаляют со смещением центров масс и жесткости здания в зону меньших

осадок.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительные элементы жесткости устраивают в процессе или после возведения каркаса здания.

5

10

15

20

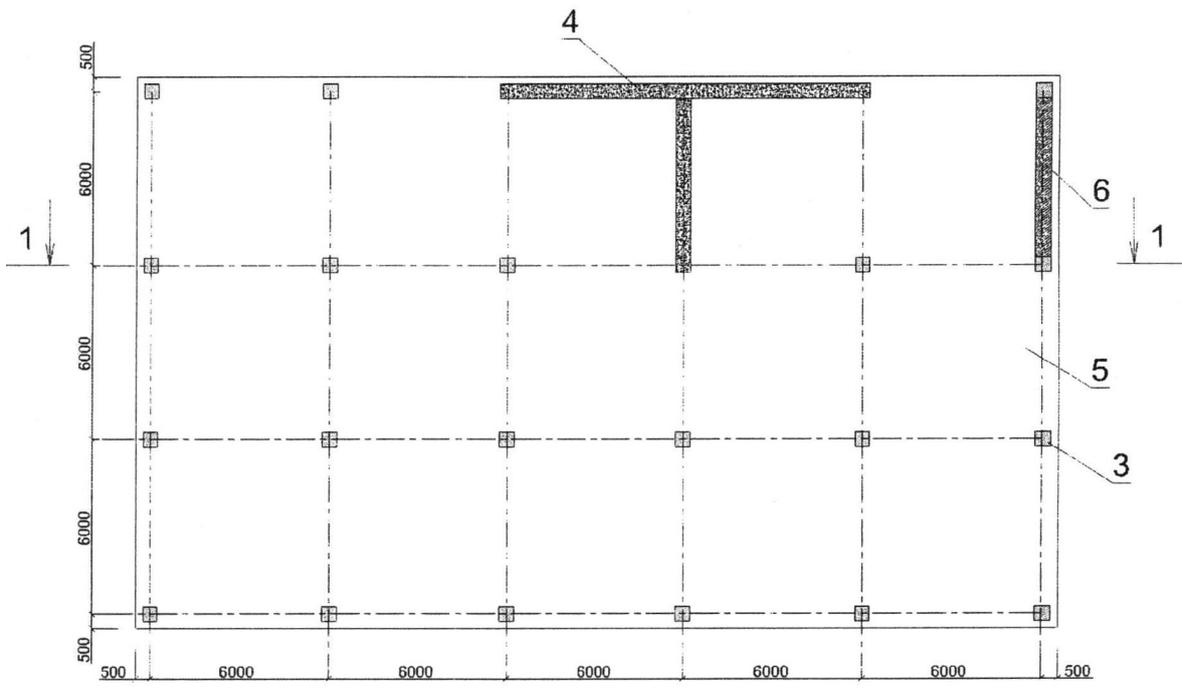
25

30

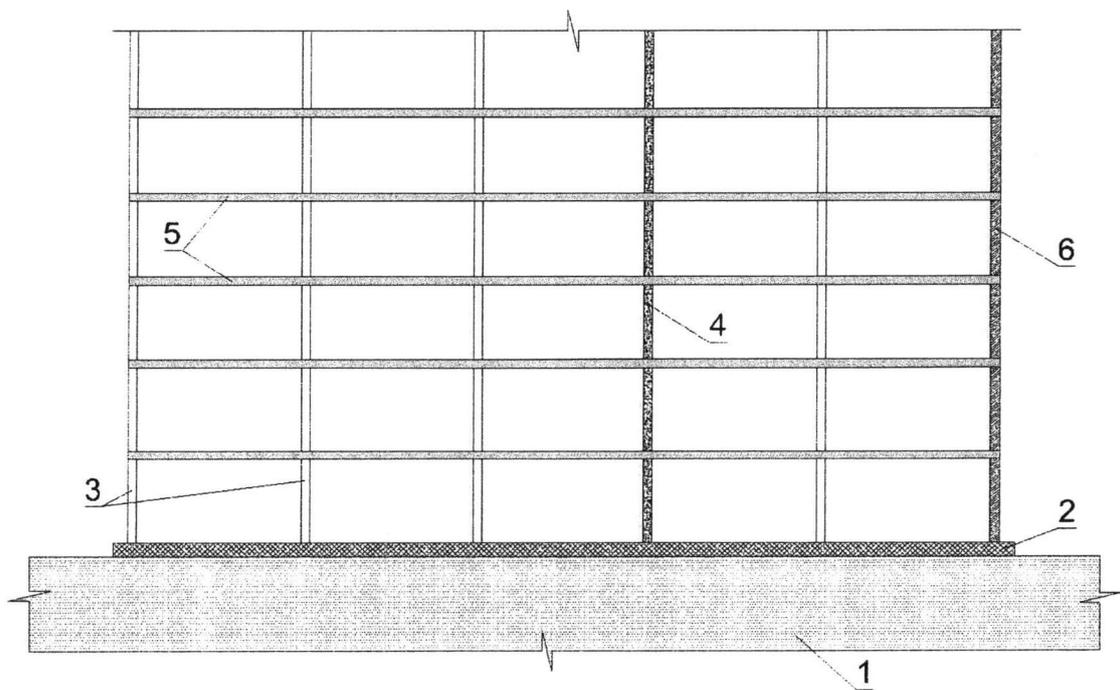
35

40

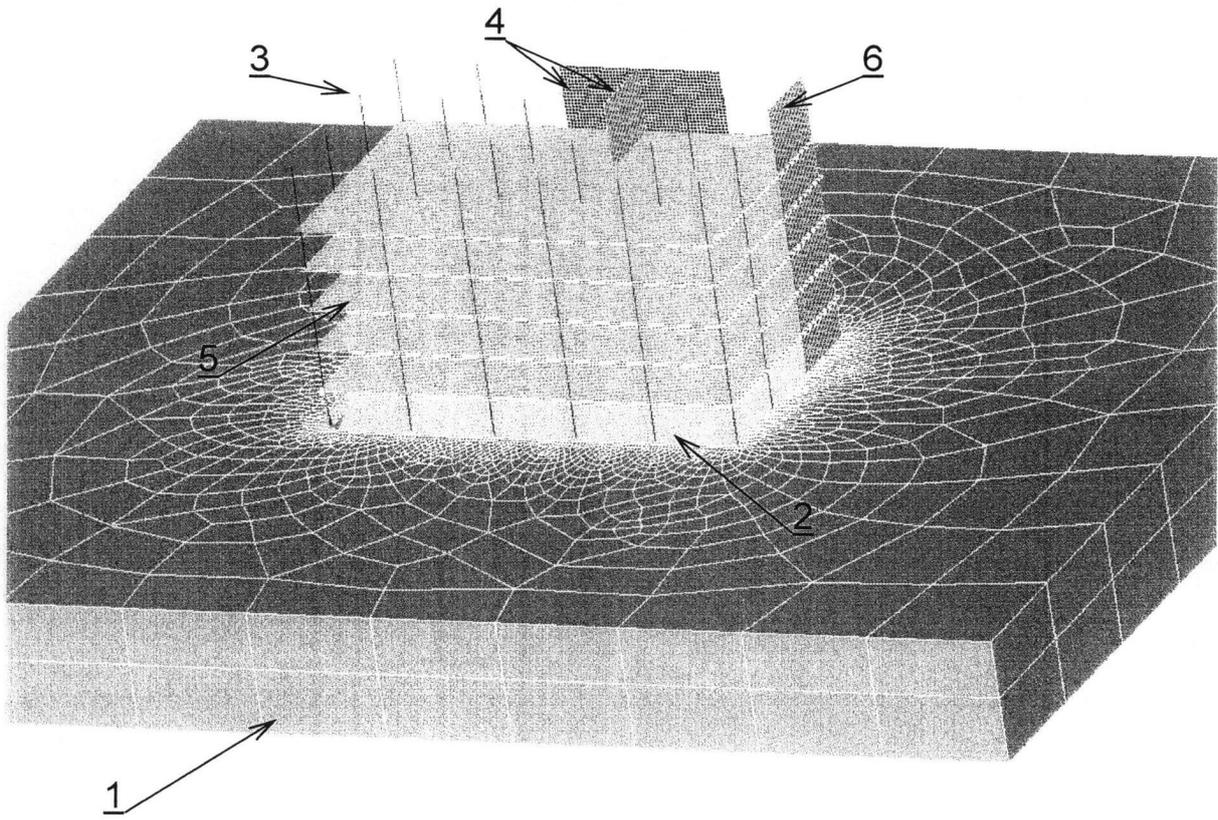
45



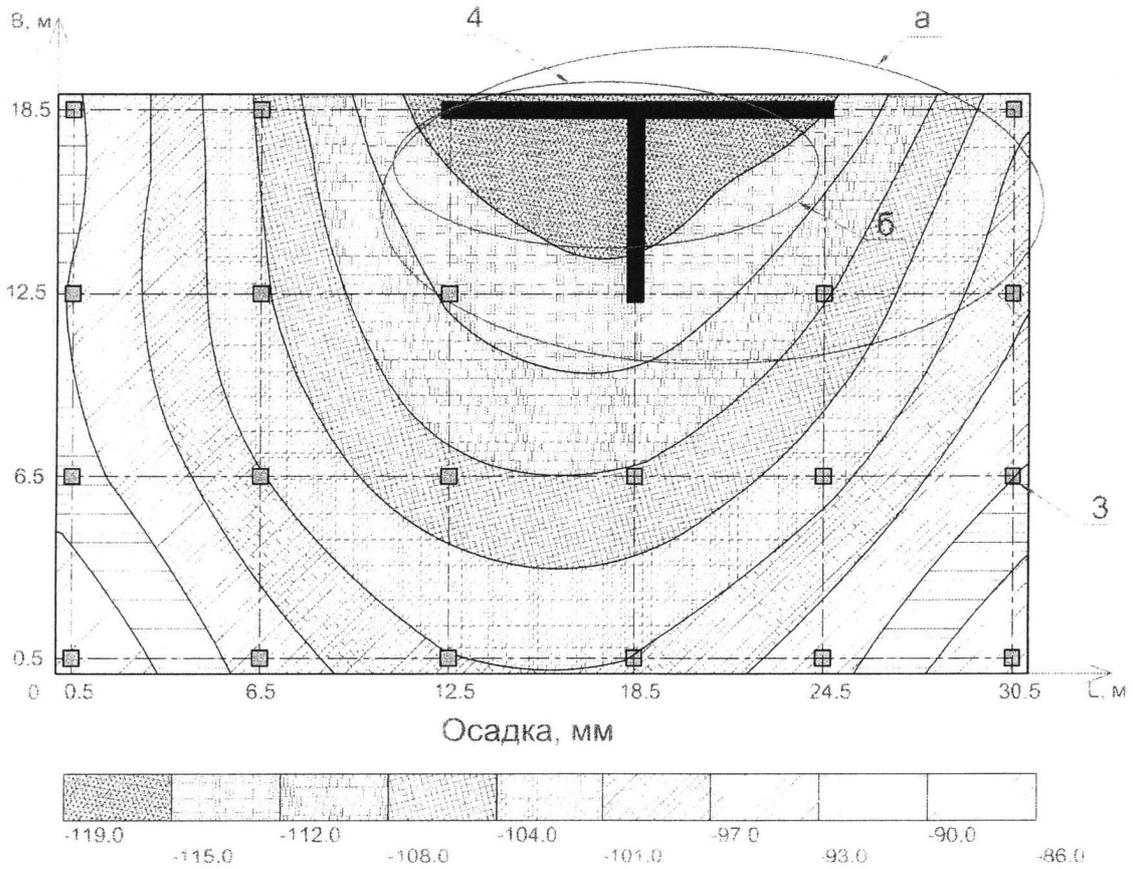
Фиг.1



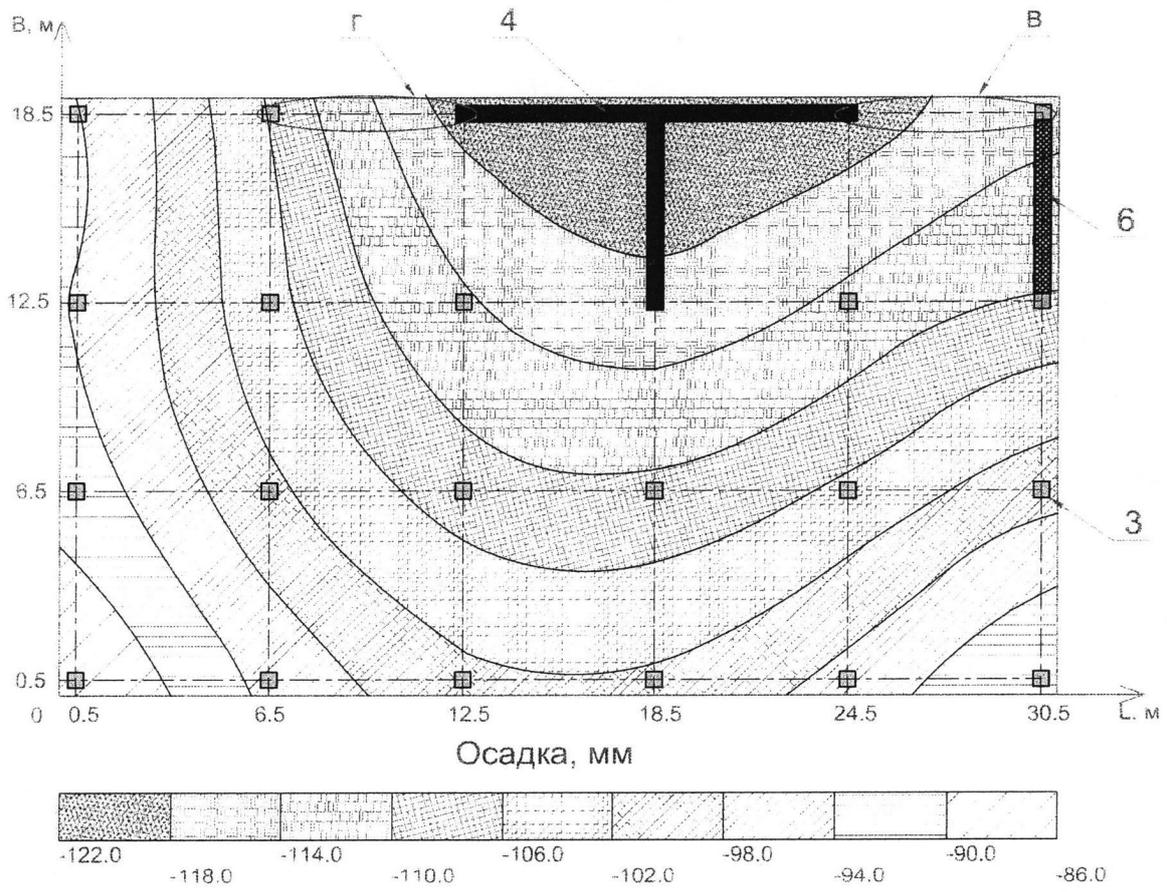
Фиг.2



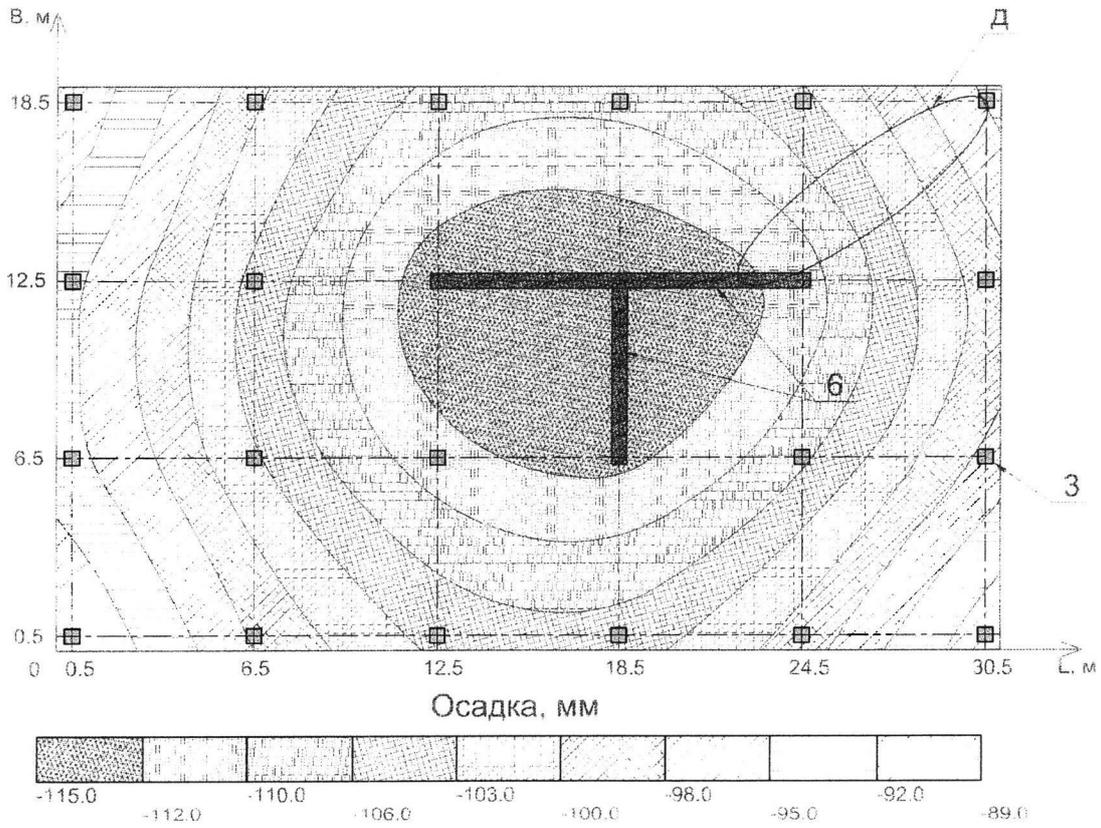
Фиг.3



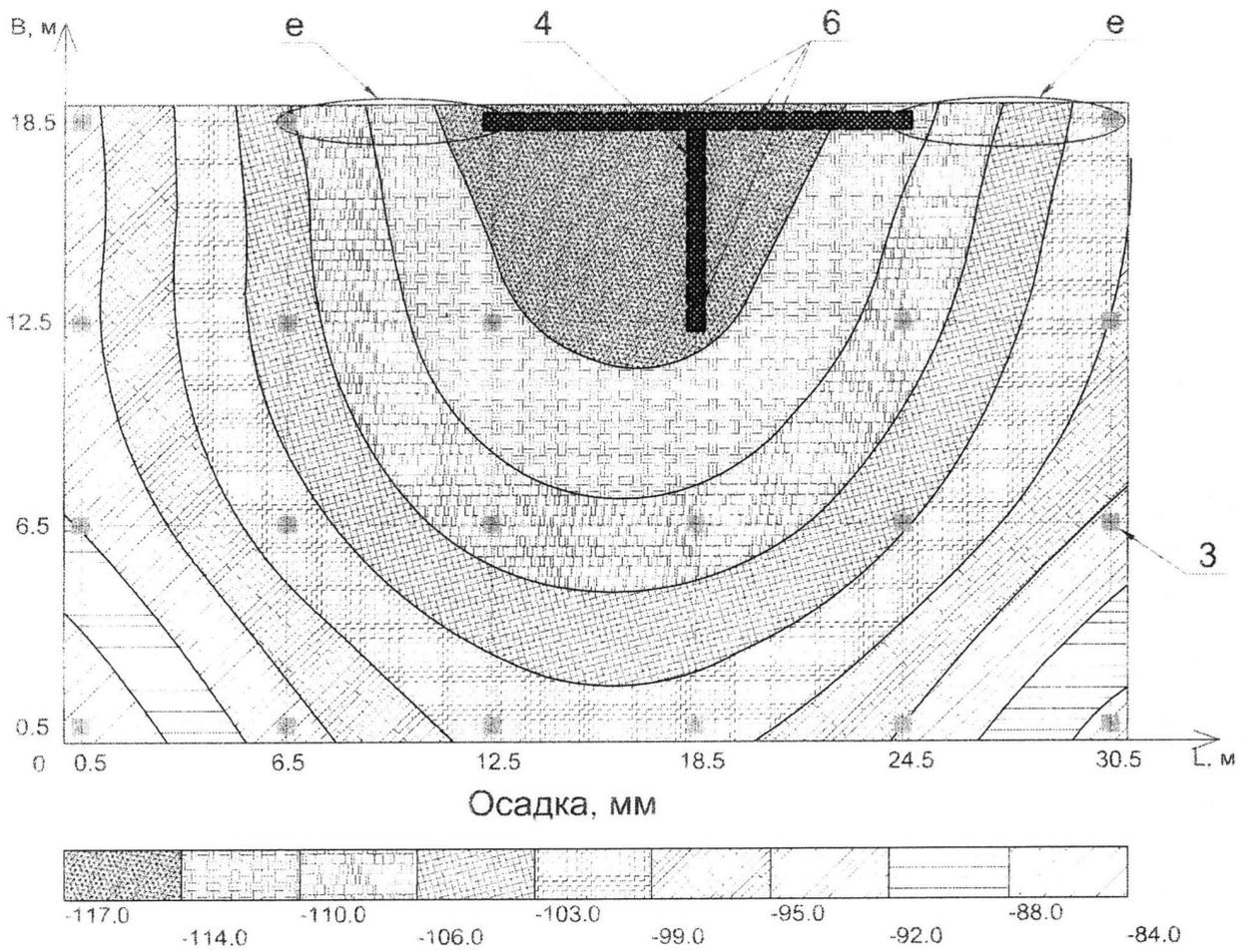
Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7