

**ОПИСАНИЕ
ПОЛЕЗНОЙ
МОДЕЛИ К
ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9319

(13) U

(46) 2013.06.30

(51) МПК

E 04C 3/20 (2006.01)

(54)

ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ БАЛКА

(21) Номер заявки: u 20121176

(22) 2012.12.28

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Тур Виктор Владимирович;
Семенюк Сергей Михайлович; Пчелин
Вячеслав Николаевич; Семенюк Ольга
Сергеевна; Судак Даниил Юрьевич
(ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

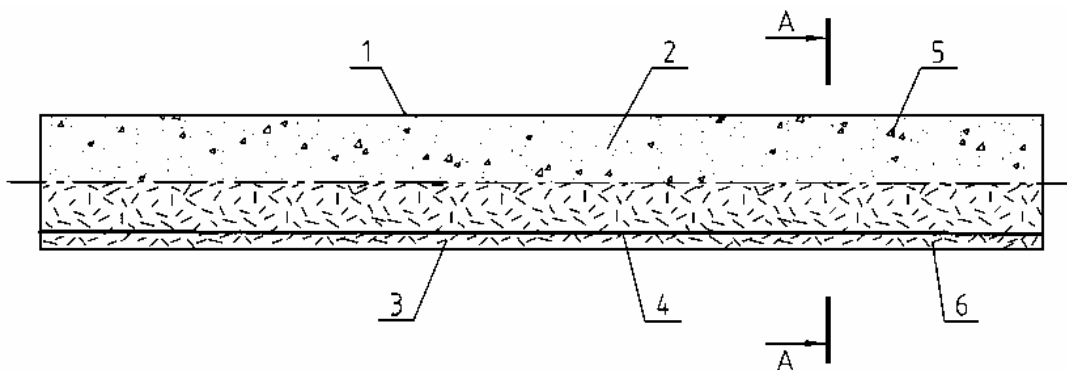
(57)

Железобетонная балка со стальной арматурой, расположенной в растянутой зоне бетонного сечения, отличающаяся тем, что растянутую зону бетонного сечения выполняют из сталефибробетона.

(56)

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Учебное пособие. - М.: Стройиздат, 1978. - С. 247-253.

2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций: учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1989. - С. 63-64.



Фиг. 1

Полезная модель относится к строительству и может быть использована при устройстве балок гражданских и общественных зданий и сооружений.

Известна железобетонная балка из бетона со стальной арматурой, расположенной в растянутой зоне бетонного сечения [1].

Однако такая балка обладает низкими трещиностойкостью и жесткостью, так как прочность бетона на растяжение низкая, а также бетон обладает малой растяжимостью. Предельная растяжимость бетона в среднем равна $\epsilon_{ctu} = 1,5 \cdot 10^{-5}$, трещины в бетоне могут возникнуть уже при напряжениях в арматуре $\sigma_{st} = \epsilon_{st} \cdot E_s = 15 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^5 = 30$ МПа. С увеличением нагрузки трещины будут расти и увеличивать ширину раскрытия.

Наиболее близким к изобретению техническим решением является железобетонная балка из бетона со стальной арматурой, расположенной в растянутой зоне бетонного сечения, причем указанная арматура выполнена с предварительным напряжением [2].

Благодаря предварительному напряжению стальной арматуры удастся повысить трещиностойкость конструкций, а также увеличить их жесткость, однако в условиях массового строительства сложно применить предварительное напряжение арматуры на строительной площадке вследствие высокой трудоемкости и металлоемкости оснастки для его создания.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы обеспечить возможность изготовления монолитной железобетонной балки в условиях строительной площадки с повышенными трещиностойкостью и жесткостью сечения без использования предварительного напряжения арматуры.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известной железобетонной балке из бетона со стальной арматурой, расположенной в растянутой зоне бетонного сечения, растянутую зону бетонного сечения выполняют из сталефибробетона.

В обычном бетоне предельная растяжимость в среднем равна $\epsilon_{ctu} = 1,5 \cdot 10^{-5}$, что характеризует его низкую трещиностойкость. Благодаря введению в бетонную смесь стальной фибры предельная растяжимость бетона возрастает приблизительно в 2,5 раза. Поскольку трещины в растянутой зоне бетона не образуются до тех пор, пока бетон и арматура деформируются совместно, то трещины в обычном бетоне могут возникнуть уже при напряжениях в арматуре $\sigma_{st} = \epsilon_{st} \cdot E_s = 15 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^5 = 30$ МПа. А в фибробетоне - при напряжениях $\sigma_{st} = \epsilon_{st} \cdot E_s = 2,5 \cdot 15 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^5 = 75$ МПа (то есть напряжения, при которых возникает трещина в растянутой зоне бетонного сечения в случае ее выполнения из сталефибробетона, возрастают в 2,5 раза по сравнению с напряжениями, при которых возникает трещина в растянутой зоне бетонного сечения в случае ее выполнения из обычного бетона, и, таким образом, трещиностойкость растянутой зоны бетонного сечения из сталефибробетона повышается в 2,5 раза по сравнению с трещиностойкостью растянутой зоны бетонного сечения из обычного бетона).

Благодаря введению в растянутую зону балки стальной фибры, трещина в растянутой зоне бетона появляется при значительно больших напряжениях в арматуре по сравнению с аналогом (бетон и арматура дольше деформируются совместно). При этом в случае образования трещин в растянутой зоне балки при ее выполнении из сталефибробетона ширина их раскрытия будет меньше по сравнению с аналогом, у которого растянутая зона выполнена из обычного бетона. По сравнению с прототипом, появляется возможность изготовления монолитной железобетонной балки в условиях строительной площадки с повышенными трещиностойкостью и жесткостью сечения без использования предварительного напряжения арматуры, причем увеличение трещиностойкости и жесткости сечения соизмеримо с их увеличением в случае применения предварительного напряжения арматуры растянутой зоны бетонного сечения.

Полезная модель поясняется фигурами, где на фиг. 1 изображена железобетонная балка с арматурой, расположенной в растянутой зоне бетонного сечения, которая выполнена из сталефибробетона, общий вид; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Обозначения: 1 - железобетонная балка; 2 - сжатая зона; 3 - растянутая зона; 4 - рабочая продольная арматура; 5 - обычный бетон; 6 - сталефибробетон.

При восприятии нагрузок в сечении железобетонной балки 1 можно выделить две зоны: сжатую 2 и растянутую 3. В растянутой зоне 3 бетонного сечения установлена рабочая

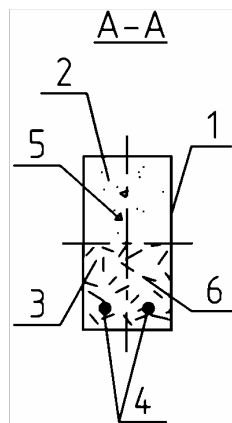
BY 9319 U 2013.06.30

продольная арматура 4. Сжатая зона 2 бетонного сечения выполнена из обычного бетона 5, а растянутая зона 3 бетонного сечения выполнена из сталефибробетона 6.

Сталефибробетон для такой балки представляет собою разновидность мелкозернистого бетона. Для его приготовления используют мелкий заполнитель в виде кварцевого песка с модулем крупности 2,0-3,0; крупный заполнитель в виде щебня с крупностью зерен до 10 мм; портландцемент; воду; стальную фибру, которую следует вводить в бетонную смесь в количестве 0,5-3 % от объема бетонной смеси.

Благодаря введению в бетонную смесь стальной фибры предельная растяжимость бетона возрастает приблизительно в 2,5 раза. В обычном бетоне предельная растяжимость в среднем равна $\epsilon_{ctb} = 1,5 \cdot 10^{-5}$. Поскольку трещины в растянутой зоне бетона не образуются до тех пор, пока бетон и арматура деформируются совместно, то трещины в обычном бетоне могут возникнуть уже при напряжениях в арматуре $\sigma_{st} = \epsilon_{st} \cdot E_s = 15 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^5 = 30$ МПа. А в фибробетоне, при напряжениях: $\sigma_{st} = \epsilon_{st} \cdot E_s = 2,5 \cdot 15 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^5 = 75$ МПа.

Благодаря введению в растянутую зону балки стальной фибры, при значительно больших напряжениях в арматуре появляется трещина в растянутой зоне бетона по сравнению с аналогом (бетон и арматура дольше деформируются совместно). При этом в случае образования трещин в растянутой зоне балки при ее выполнении из сталефибробетона ширина их раскрытия будет меньше по сравнению с аналогом, у которого растянутая зона выполнена из обычного бетона. По сравнению с прототипом, появляется возможность изготовления монолитной железобетонной балки в условиях строительной площадки с повышенными трещиностойкостью и жесткостью сечения, по сравнению с аналогом, без использования предварительного напряжения арматуры, причем увеличение трещиностойкости и жесткости сечения соизмеримо с их увеличением в случае применения предварительного напряжения арматуры растянутой зоны бетонного сечения.



Фиг. 2