

ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

XXXVII Международная научная конференция
"Техноконгресс"

**Сборник статей
международной
естественнонаучной
конференции
с публикацией в НЭБ elibrary.ru**

t-nauka.ru



КЕМЕРОВО 2019

СБОРНИК СТАТЕЙ ТРИДЦАТЬ СЕДЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ТЕХНОКОНГРЕСС»

28 января 2019 г.

ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431

ISBN 978-5-9907983-3-5

Кемерово УДК 378.001. Сборник статей студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава. По результатам XXXVII Международной научной конференции «Техноконгресс», 28 января 2019 г. www.t-nauka.ru / Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Зими́на Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инженерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении

Шушлебин Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Кемерово 2018

В сборнике представлены материалы докладов по результатам научной конференции.

Цель – привлечение студентов к научной деятельности, формирование навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие инициативы в учебе и будущей деятельности в условиях рыночной экономики.

Для студентов, молодых ученых и преподавателей вузов.

Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru

Подписано в печать 28.01.2019 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 3.2. | Тираж 300.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

Оглавление

1. ПАРАДОКС БЕЛЛА – КАЖУЩИЙСЯ ПАРАДОКС СТО 2
Путенихин П.В.
2. УМНЫЕ УСТРОЙСТВА: ПОМОЩНИКИ В МОНИТОРИНГЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ...9
Ерпелев А.В., Рубанникова И.А.
3. МАЛОЭТАЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....11
Гмырин Ю.А.
4. ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА
МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ПО РЫНОЧНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....13
Гмырин Ю.А.

Путенихин Петр Васильевич
Putenikhin Peter Vasilievich
Независимый исследователь

УДК 530.12; 531.1

ПАРАДОКС БЕЛЛА – КАЖУЩИЙСЯ ПАРАДОКС СТО

BELL'S PARADOX IS A IMAGINABLY PARADOX OF THE SRT

Аннотация: Парадокс Белла является необоснованно усиленным названием рядовой задачи СТО. С точки зрения теории, в рамках её формализма, при ускоренном движении двух ракет, связанных тросом, никаких противоречий не возникает.

Abstract: Bell's paradox is the unreasonably reinforced name of the ordinary task of the SRT. From the point of view of the theory, within the framework of its formalism, with the accelerated movement of two rockets bound by a cable, nobody contradictions arise.

Ключевые слова: парадокс, сокращение Лоренца, абсолютно твёрдое тело, космолёт, ракета, трос, струна, статор

Keywords: paradox, Lorentz contraction, absolutely solid, spacecraft, rocket, rope, string, stator
Нелепый парадокс

Парадокс Белла, названный на Википедии одним из самых нелепых релятивистских парадоксов, возникает в мысленном эксперименте, описание которого, следует отметить, на сайте приводится недостаточно последовательно. Две одинаково равномерно ускоряющиеся ракеты связаны тросом. Поскольку с точки зрения неподвижного наблюдателя движение ракет тождественно, то расстояние между ними всегда неизменно. Напротив, трос подвержен релятивистскому сжатию. Парадокс, как считается, возникает вследствие двух взаимоисключающих предсказаний специальной теории относительности: в системе отсчета неподвижного наблюдателя трос должен разорваться, а в системе отсчета троса – нет [2]. Одновременно в описании поднимается вопрос о *реальности* лоренцева сокращения движущихся тел. Действительно, во всех описаниях этого эффекта делается обязательное традиционное указание, что: Вики Белла Парадокс

"Таким образом, стержень, имеющий длину L' в той инерциальной системе, где он покоится, имеет длину $L'\sqrt{1-v^2/c^2}$ в той инерциальной системе, относительно которой он движется со скоростью v в продольном направлении" [5, с.274 Рашевский].

То есть, лоренцево сокращение троса следует рассматривать не как реальное, физическое сокращение, а как кажущееся, поскольку в своей системе отсчета он не меняет своей длины. Но разрыв троса – это уже реальное событие, следовательно, и лоренцево сокращение следовало бы рассматривать как реальное, механическое его укорочение:

"Разрыв троса ... это вполне реальный эффект. Объяснение его как следствия вполне реального сокращения размеров троса при движении его со субсветовой скоростью есть единственно возможное объяснение, если исходить из того, что расстояние между А и В при их движении остается неизменным, что и имеет место с точки зрения системы ХТ" [6, с.77 Скобельцын].

В цитате система ХТ – это внешняя неподвижная система. Приведенное на сайте Википедии решение «парадокса троса», несомненно, верное, хотя формулировка его не совсем точная. Следовало бы более четко указать, что с точки зрения неподвижной системы отсчета расстояние между ракетами не изменяется, но трос при этом испытывает лоренцево сокращение. Следовательно, для сохранения целостности системы ракета-трос-ракета трос *должен быть физически растянут* вплоть до разрыва. Буквально это означает, что релятивистки сократившийся трос разрываем принудительно мы сами. Буквально: хотя релятивистское сокращение для внешнего наблюдателя – *кажущееся*, он, тем не менее, требует растянуть его вполне реально.

С точки зрения сопутствующей системе отсчета, например, первой ракеты, трос, прикрепленный к ней, не растягивается, ведь это одна и та же система отсчета. Но вторая ракета отстаёт, поскольку между ней и первой, ведущей ракетой расстояние обязано увеличиться. Это своеобразный "инверсный" эффект Лоренца. Действительно, если для внешнего наблюдателя «длина

интервала между ракетами» неизменна, то в собственных системах отсчета ракет она обязана увеличиваться. Как видим, с точки зрения специальной относительности нет никаких противоречий. Трос с очевидностью рано или поздно разорвется, если он не обладает бесконечной растяжимостью. Отчасти понятия парадокса и противоречия схожи:

"Противоречие ... – отношение двух понятий и суждений, каждое из которых является отрицанием другого. В формальной логике противоречие считается недопустимым согласно закону противоречия" [4 Противоречие, Вики].

"Логический парадокс – это противоречие, имеющее статус логически корректного вывода и, вместе с тем, представляющее собой рассуждение, приводящее к взаимно исключающим заключениям" [3 Парадокс, Вики].

В этом смысле парадокс Белла как таковой, в сущности, не является ни противоречием, ни парадоксом, поскольку его логически корректная формулировка на самом деле не имеет взаимно исключающих выводов. Это рядовая, элементарная задача СТО и называть её парадоксом, тем более, нелепым – явное преувеличение. Чтобы это увидеть, достаточно даже вполне поверхностного знакомства с формализмом специальной теории относительности, а его наглядность весьма полезна при изучении основ теории.

Трудно объяснить, например, как можно предполагать, что с точки зрения системы отсчета какой-либо из ракет расстояние между ускоряющимися ракетами должно оставаться неизменным? Если расстояние между ними неизменно в *неподвижной* системе отсчета, то это прямо означает, что собственная длина дистанции между ними с точек зрения *движущихся* систем отсчета любой из ракет (и с точки зрения троса) должна постоянно увеличиваться в соответствии с преобразованиями Лоренца. Только в этом случае дистанция между ракетами с точки зрения неподвижной системы отсчета будет оставаться *неизменной*. С другой стороны, также невозможно обосновать предположение, что с точки зрения неподвижной, лабораторной системы отсчета трос не сокращается. Это сокращение прямо следует из преобразований Лоренца.

Как видим, решение «парадокса» является очевидным, не требуется даже никаких вычислений. Трос сокращается, а *крепления* его концов не сближаются. Тем не менее, некоторых авторов очевидность решения, мягко говоря, не убеждает. Видимо, поэтому в литературе появляются различной сложности математические и не очень решения «парадокса». В том числе и такие решения, в которых трос остается целым. Авторы таких решений в своих уравнениях, очевидно, исходят из плохо обоснованных допущений. Специально для решения этой задачи Белла они формулируют собственные теоремы, выводят уравнения, строят диаграммы, пытаются обосновать целостность троса в рамках исходных условий задачи.

Но к чему элементарную задачку возвеличивать до уровня парадокса? Для наглядности решения задачи Белла можно изобразить его в виде анимации [14 Анимации], кадры из которой приведены на рис.1 и рис.2. Для большей наглядности заменим трос достаточно твёрдым, мало растяжимым стержнем, который одним концом закреплен на первой, ведущей ракете, а вторым концом – легко разрушающимся или скользящим соединением на второй, задней ракетой. В процессе движения задний конец стержня либо останется прикрепленным к ракете, либо выпадет из соединения. Этот разрыв соединения полностью соответствует попытке растянуть стержень – трос. Но для чего это нужно? В отличие от троса, собственная длина стержня всегда одна и та же, что позволит легко увидеть со стороны изменение его длины вследствие *релятивистских* эффектов. Заметить плавное растяжение троса несколько сложнее.

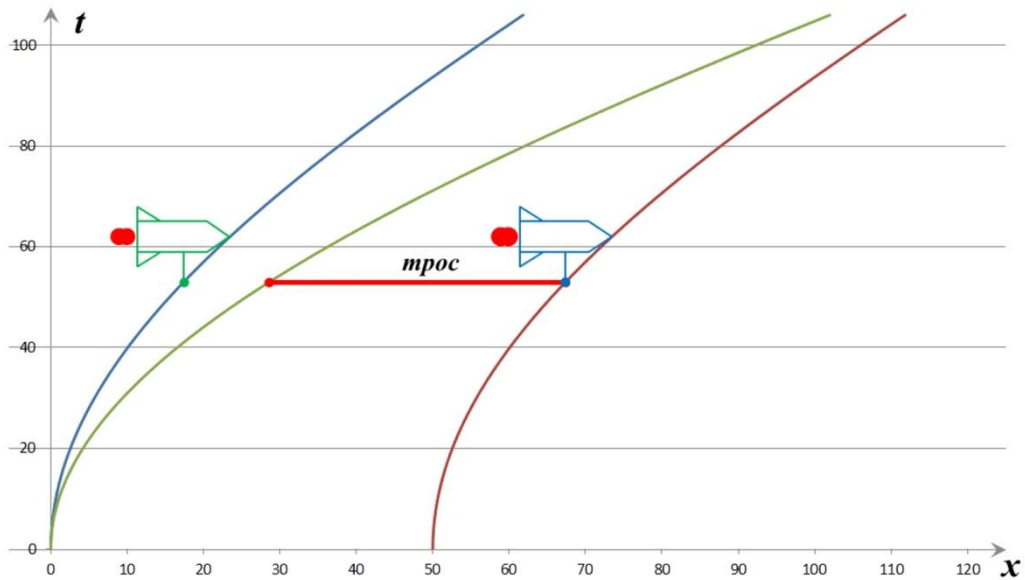


Рис.1. Лоренцево сокращение стержня при его ускоренном движении. Расстояние между креплениями, согласно условиям задачи, неизменно.

На рисунке (и в анимации [14 Анимации]) показана неподвижная (лабораторная, земная) система отсчета. Параболические линии – это мировые линии ракет и концов стержня (троса) в этой системе. Параболическая форма мировых линий возникает вследствие того, что на рисунках и в анимациях для релятивистской корректности вычислений – невозможности превысить скорость света – величина ускорения взята «релятивистской»:

$$a = a_0 \sqrt{1 - v^2 / c^2}$$

При движении ракет от состояния покоя до скорости, близкой к скорости света, фактическое ускорение будет стремиться от исходного значения a_0 к нулю. В этом случае скорость ракет также будет ограничена скоростью света: на приведённых анимациях она достигает величин порядка $0,98c$. Также для простоты вычислений на анимациях началу и концу стержня всегда привязывается единая МСИСО – мгновенно сопутствующая ИСО.

У каждой ракеты вниз вынесены штанги с креплением, к которым привязаны нулевые координаты их собственных систем отсчета. Системы отсчета троса привязываются к его концам.

В начальный момент времени левая, ведомая ракета и левый конец стержня находятся в начале координат неподвижной системы отсчета. С её точки зрения в процессе ускоренного движения стержень начинает непрерывно сокращаться, хотя в его собственной системе отсчета с ним ничего не происходит. Согласно условиям задачи расстояние между ракетами неизменно. При этом мировая линия второй ракеты не совпадает с мировой линией «хвоста» стержня-троса. Это очевидно, поскольку вследствие постоянного сокращения стержня его конец движется быстрее, чем его начало. Конец стержня пытается «догнать» его начало. Скорости начала стержня и двух ракет равны, поэтому конец стержня «убегает» от второй ракеты, разрушая соединение с ней. Если же трос эластичен и может растягиваться, то разрушения на первых порах не будет. Для этого мы и заменили эластичный трос жестким, нерастяжимым стержнем, чтобы увидеть удлинение на самом начальном этапе. Для эластичного троса разрушающее растяжение и его разрыв может наступить намного позже, а само растяжение не сразу и видно. Отметим кстати, что с рассматриваемой точки зрения конец стержня и его начало находятся в разных системах отсчета! Это довольно любопытная ситуация: одному и тому же жесткому объекту не может быть назначена единая система отсчета. Отсюда также следует вывод, что стержню, вообще говоря, не может быть назначена и единая мгновенно-сопутствующая инерциальная система отсчета – МСИСО. Итак, с точки зрения неподвижной системы отсчета отрыв стержня и разрыв троса очевидны.

Теперь перейдем в систему отсчета стержня. Здесь уже очевидно, что стержень и ведущая ракета образуют единую собственную систему отсчета. Они оба жесткие, скреплены друг с другом и движутся с одинаковой скоростью. Поэтому мировые линии ведущей, первой ракеты и концов стержня – прямые вертикальные линии.

Как было отмечено выше, с точки зрения неподвижной системы отсчета к стержню не может быть привязана единая мгновенно-сопутствующая инерциальная система отсчета - МСИСО. Но с точки зрения самого стержня и ведущей ракеты, к которой он прикреплен, этому нет никаких

препятствий, ведь с их точки зрения они движутся с одной и той же скоростью.

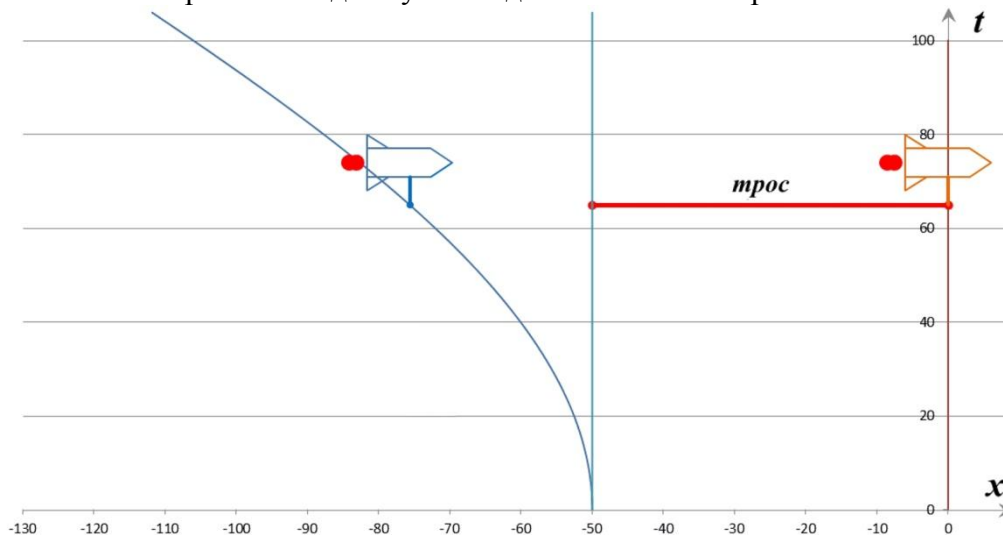


Рис.2. Лоренцево увеличения дистанции между ракетами. Длина стержня неизменна, поэтому расстояние между его концом и второй ракетой увеличивается.

Очевидно, что никакого парадокса не возникает также и с этой точки зрения – системы отсчета ведущей ракеты и стержня. Миртовая линия второй ракеты в этом случае имеет параболическую форму, направленную от первой ракеты. Это не означает, что вторая ракета «летит хвостом вперед», просто она отстает от первой ракеты. Согласно условиям задачи расстояние между ракетами в неподвижной системе отсчета неизменно. То есть для любой скорости движения ракет расстояние между ними одно и то же. Но согласно преобразованиям Лоренца это расстояние соответствует «укороченному» собственному расстоянию между ракетами в их системах отсчета. Другими словами, для каждого момента движения ракет, для каждого конкретного значения их скорости мы можем привязать к ним соответствующие МСИСО. При этом обе эти МСИСО будут иметь всегда одну и ту же скорость по отношению к неподвижной системе отсчета. То есть, обе ракеты будут фактически находиться в одной и той же МСИСО. Из этого прямо следует, что дистанция между ними в этих МСИСО будет прямо зависеть от её скорости. Чем выше скорость, тем эта дистанция должна быть больше, поскольку только в этом случае «сокращённая» дистанция, согласно «обращенным» преобразованиям Лоренца, будет неизменной с точки зрения неподвижной системы отсчета. Обращенные преобразования Лоренца – это преобразования, в которых по известной сокращенной длине стержня или дистанции между ракетами вычисляются их собственные длины.

Таким образом, в системе отсчета первой ракеты и стержня вторая ракета постоянно удаляется, что приводит к разрыву крепления со стержнем. Ну, или соответствующему растяжению и последующему разрыву троса.

Однако рассмотренное решение не является единственным. Существуют менее известные или даже неизвестные решения, в том числе и решение, в котором трос остаётся целым. Очевидным вариантом является трос (струна) из абсолютно твёрдого материала. Понятно, что разорваться такой трос не может в принципе. Если с отстающей, второй ракеты попытаться, например, с помощью лебёдки притянуть "убежавший" конец троса, то, произойдёт обратный эффект. Сократившийся релятивистски трос просто притянет ракеты друг к другу. Тем не менее, это решение не является корректным, поскольку по условиям задачи расстояние между ракетами должно быть неизменным.

Другой вариант решения парадокса вообще является абсурдным. В противовес абсолютно твёрдому тросу ракеты могут иметь абсолютно жёсткую (твёрдую) тягу. Это значит, что нет такой силы, которая могла бы изменить заданную скорость ракеты. В этом случае возникает неразрешимый парадокс: трос не может растянуться, а ракеты – сблизиться. Этот парадокс отчасти напоминает парадокс Эренфеста с раскручиванием абсолютно твёрдого диска. Согласно одному из решений, такой диск вообще невозможно раскрутить из состояния покоя. Однако это решение парадокса Эренфеста ошибочно: релятивистское сокращение окружности этого диска (цилиндра) не встретит сопротивления нижележащих его слоёв вплоть до скорости вращения 0,7 от скорости света. Таким образом, этот вариант решения парадокса Белла по абсурдности не уступает самому парадоксу Белла. Превосходит парадокс Белла по абсурдности, пожалуй, только парадокс подводной лодки, движущейся с субсветовой скоростью.

Последний вариант решения парадокса Белла является в некотором смысле компромиссным. Трос должен быть растяжимым, но в ограниченных пределах, после чего становится абсолютно твёрдым, неразрывным. Двигатели ракет, соответственно, являются предельно мощными, но до определенного предела. По достижении некоторой скорости трос предельно вытянется, после чего ракеты будут им притянуты друг к другу до соответствующего расстояния, после чего ни дальнейшего увеличения скорости, ни дальнейшего сокращения троса уже не будет.

После всего сказанного следует провести явную границу между *математическим* формализмом специальной теории относительности и её *физическим* содержанием. Все мысленные эксперименты, якобы опровергающие теорию, всегда содержат явные или скрытые отклонения от её базовых постулатов. Фактически они опровергают не математическую теорию относительности, а некоторую её модификацию. Корректными мысленными математическими экспериментами опровергнуть строго доказанную математическую теорию невозможно.

Однако с физической точки зрения в теории возможны неустранимые внутренние противоречия. Возможность сверхсветовой передачи информации, даже если это иллюзорная квантовая информация, сразу же отвергает истинность второго постулата теории в реальном физическом мире. Кроме того, проведён ряд реальных физических экспериментов, которые довольно отчетливо демонстрируют инвариантность скорости света. Это эксперименты Маринова [1], Штыркова [7, с.361], Ацюковского [8 с.377]. Следовательно, и парадокс Белла может иметь в реальности какие-либо не озвученные особенности.

В самом деле, рассмотрим некоторое отвлечённое подобие эксперимента, подобного парадоксу Белла. Пусть вместо стержня (троса) между двумя исходными ракетами, точно в середине движется такая же третья ракета. Что мы увидим? Все ракеты на всём интервале движения всегда находятся на одном и том же месте "в строю", расстояние между ними неизменно. Добавим ещё пару ракет и получим равномерный строй теперь уже из пяти ракет. Расстояние между ними также неизменно на всём протяжении эксперимента. Очевидно, что каждый раз, добавляя между соседними ракетами новую посередине, мы будем иметь всё тот же неизменный равномерный строй, хотя скорость движения ракет всё время возрастает.

Теперь, в связи с увеличением количества ракет, будем уменьшать их размеры вплоть до атомарного. В конечном счете, мы визуальным образом получим длинный стержень из микро-ракет, скорость которого растёт, но суммарная длина остаётся неизменной. Получается, что этот стержень из множества ракет не испытывает лоренцева сокращения. Но здесь есть особенность: вообще-то ускоренно движется не монолитный стержень, а цепочка "атомов", каждый из которых испытывает ускоряющее усилие от собственного двигателя. А что, если этим двигателем является внешнее переменное магнитное поле, а "ракеты" – это отдельные электроны или протоны? В этом случае нам следует предположить, что, например, пучок протонов, разгоняемых в Большом адронном коллайдере, тоже не испытывает лоренцева сокращения.

Эффекты, близкие к описанным, видимо, можно наблюдать в работе своеобразной электромагнитной пушки, использующей токи Фуко – рис.3 и рис.4. Если взять длинный электромагнит и надеть на него, например, медную или алюминиевую трубку, то при подаче на электромагнит переменного тока трубка придёт в движение [9, 10, 11, 12, 13]. На рис.3 приведены кадры из эксперимента, на которых видно, что в этот момент трубка приобретает большую скорость и попросту вылетает за пределы магнитопровода. На третьем и четвертом кадрах изображение трубки размыто вследствие её большой скорости. На пятом кадре трубки уже нет – она вылетела с магнитопровода и из кадра. Если длина магнитопровода большая, то, по всей видимости, трубку можно разогнать до любой скорости. Очевидно, что ускоряющее усилие приложено равномерно по всей длине трубки, поэтому эффект ускорения будет близок к эффекту ускорения протонов в коллайдере. Следовательно, вполне вероятно, релятивистского сокращения трубки не будет.

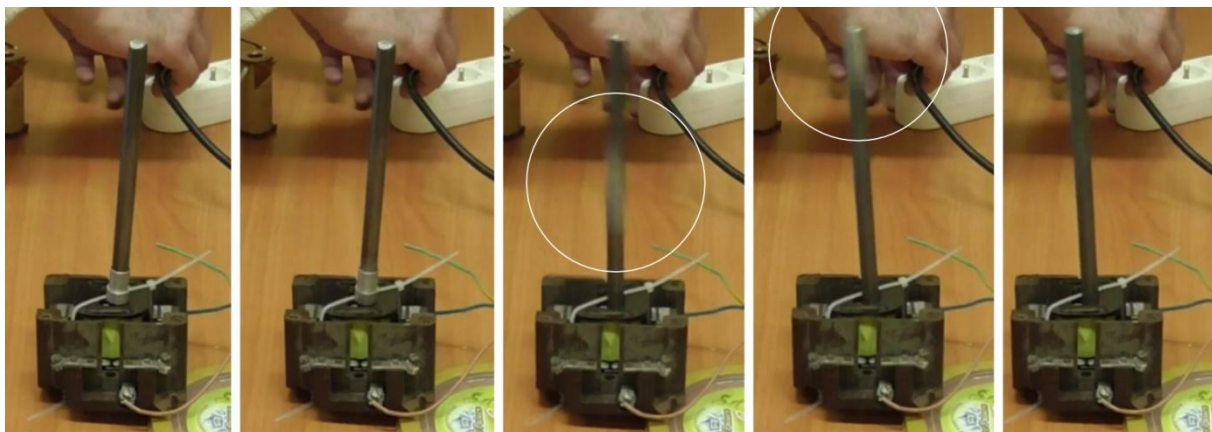


Рис.3. Стенд по изучению токов Фуко [12 Стенд]

На следующем рисунке изображена подобная же картина с использованием катушки Томсона вместо магнитной системы от контактора. Стрелками показано положение отрезка трубки в тех местах, где изображение размыто вследствие её большой скорости.

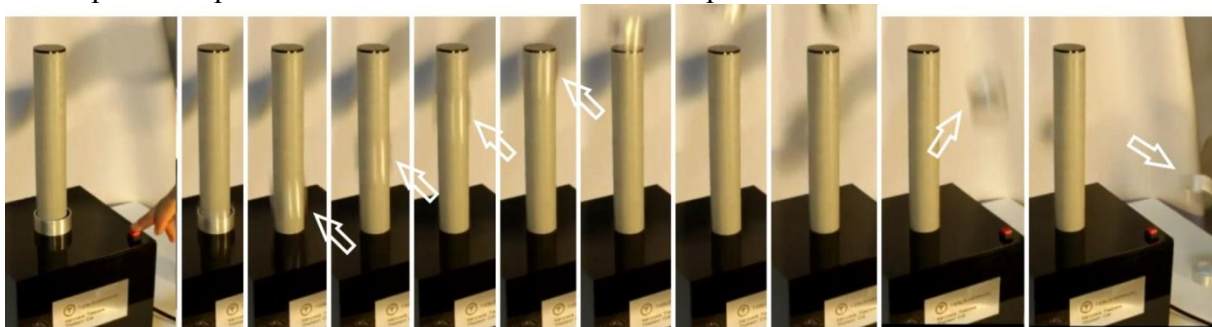


Рис.4. Катушка Томпсона [9 Томсон]

Правда, следует признать, что вопрос о величине скорости, до которой будет разогнана трубка, придётся оставить открытым. Разгоняющее усилие, приложенное к трубке, видимо, зависит как от величины магнитного потока, электрического тока через катушку, так, возможно, и от его частоты. Вместе с тем, эффект множества равномерно ускоренных микро-ракет здесь всё-таки просматривается, хотя это наблюдение и не является прямым доказательством.

Наконец, по аналогии с ускорением протонов в БАК, обычное твёрдое тело можно разогнать посредством, например, спрямленного ротора, движущегося вдоль такого же спрямленного длинного статора обычного асинхронного двигателя. При определенной конструкции системы, усилие к плоскому ротору также может быть равномерно распределено по всей его длине. Иначе говоря, каждый бесконечно малый участок ротора будет испытывать такое же ускоряющее воздействие от статора, как и каждая "атомарная" ракета от собственного двигателя. Следовательно, в этом случае также можно допустить, что и этот плоский ротор будет разогнан до любой, сколь угодно большой скорости простым увеличением частоты тока, питающего спрямленный статор, причем его лоренцева сокращение не будет.

Конечно, картина эта довольно спорная. Действительно, визуально в этой спрямленной системе разглядеть интервалы между этими микро-ракетами вряд ли возможно, поэтому вся их цепочка будет лишь *казаться* сплошным телом. Ротор, состоящий из миниатюрных магнитных доменов, будет сокращаться весь целиком, поскольку каждый из этих доменов будет испытывать лоренцево сокращение. В результате либо между доменами должны возникнуть разрывы, невидимые извне, либо при сохранении их целостности, весь ротор неизбежно уменьшит свою длину.

Библиографические ссылки:

1. Маринов С., Экспериментальные нарушения принципов относительности, эквивалентности и сохранения энергии, ФМР, 1995, №1, с.52-77, URL: <http://www.macmep.ru/marinov.htm>
2. Парадокс Белла, Википедия, URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Парадокс_Белла
3. Парадокс, Википедия, <https://ru.wikipedia.org/wiki/Парадокс>
4. Противоречие, Википедия, <http://ru.wikipedia.org/wiki/Противоречие>
5. Рашевский П.К., Риманова геометрия и тензорный анализ. Изд.3. – М., «Наука», 1967. – 664 с., ил., URL: http://www.ph4s.ru/books/book_mat/vekt_tenzor/Rashevskiy.rar

6. Скобельцын Д.В., Парадокс близнецов в теории относительности. – М., «Наука», 1966. – 192 с., ил., URL: <http://padabum.com/x.php?id=31077>
7. Штырков Е.И., Обнаружение влияния движения Земли на аберрацию электромагнитных волн от геостационарного спутника – новая проверка специальной теории относительности, URL: http://ether.wikiext.org/mediawiki/images/d/da/Shtyrkov_2007.pdf
8. Эфирный ветер — сборник статей под ред. В.А.Ацюковского, URL: <http://www.studfiles.ru/download.php?id=1667545&code=f6c93f7ccaa495b446e8cbb65dba2940>
9. Катушка Томсона (Thomson Coil), <https://youtu.be/IJLE-hyhO4k>
10. Левитация или парение алюминиевых колец, <https://youtu.be/5gcVzMgIH5E>
11. Левитация на токах Фуко, <https://youtu.be/rTSJ4e06QrU>,
12. Стенд по изучению токов Фуко из контактора, https://youtu.be/-R9cWvU_B_E
13. ЭДС самоиндукции и вихревые токи, <https://youtu.be/pAH-MEPmPzE>
14. Дополнения и анимации к статье, Самиздат, URL: http://samlib.ru/p/putenihin_p_w/bell-dop.shtml

Ерпелев Алексей Владимирович
Erpelev Alexey Vladimirovich

Студент Российского государственного социального университета,
направление «Информатика и вычислительная техника».

Рубанникова Ирина Анатольевна
Rubannikova Irina Anatolyevna

Доцент Российского государственного социального университета, к.фил.н.

УДК 796.015.154

УМНЫЕ УСТРОЙСТВА: ПОМОЩНИКИ В МОНИТОРИНГЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ

SMART DEVICES: HELPERS IN MONITORING HEALTH CONDITIONS

Аннотация: в статье рассматривается применение умных устройств в качестве «помощника» по мониторингу состояния здоровья, а также представлен анализ современных фитнес-устройств. Получен ответ на вопрос «действительно ли есть польза для здоровья от применения этих устройств?».

Annotation: The article discusses the use of smart devices as a «helper» in health monitoring and presents an analysis of modern fitness devices. Received an answer to the question «Is there really a health benefit from the use of these devices?».

Ключевые слова: умные устройства, здоровье, электрокардиограмма, спорт, IT.

Keywords: smart devices, health, electrocardiogram, sports, IT.

В настоящее время существует большое количество умных устройств, так называемые «гаджеты»: носимые (wearable devices) или смартфоны. Некоторые из которых приносят пользу от ношения, а другие и вовсе бесполезны. Следовательно, можно задать вопрос: «действительно ли есть польза для здоровья от применения этих устройств?».

Первым устройством с функцией измерения пульса, состояния стресса и концентрации кислорода в крови можно назвать смартфон Samsung Galaxy S5 (2014 год). На задней панели расположен датчик сердечного ритма, позволяющий производить измерения уровня кислорода в крови, пульса, состояния стресса. Измерение происходит при помощи просвета (отражение света от сосудов) красной вспышкой кровеносных сосудов, находящихся в пальце руки. Все действие занимает 5-10 секунд. Смартфон сохраняет результаты измерений и аккумулирует их. Далее специальное программное обеспечение для смартфонов Galaxy – Samsung Health (ранее S Health) анализирует результаты. Происходит построение кривой с соответствием количество ударов в минуту на время измерения. После этого можно будет просмотреть свое среднее значение пульса и сравнить со средними данными по возрастной группе, если пользователь ввел необходимую информацию [1]. Данный модуль был перенесен в умные часы и фитнес-устройства.

Компания Samsung выпустила устройства Gear S2 и Gear Fit. Данные устройства могли в отличие от Galaxy S5 производить постоянные измерения пульса. Следует отметить, что эти устройства отслеживают активность пользователя. Например, количество пройденных шагов, время в движении, запись тренировок (бег, умеренная ходьба и т.д.). На основе полученных данных программное обеспечение рассчитывает количество сожженных калорий. Есть рекомендация – сжигание 3500 ккал в день и ходьба более 6 тысяч шагов.

В 2016 году компания Samsung выпускает умные часы Gear S3, главным отличие от предыдущей модели - улучшенная влагостойкость. В данных часах можно плавать как в бассейне, так и в море, но на глубине не более 5 метров. Когда человек начинает плавать, часы записывают его активность: глубину ныряния, продолжительность и количество сожженных калорий. Всю эту активность можно просмотреть в приложении на смартфоне или на самих часах. Ещё одним значимым изменением было наличие спидометра и модуля GPS. С помощью этих модулей часы могут записывать всю поездку на велосипеде: скорость, местоположение, продолжительность, разность высот (если была горная езда), сердечную активность и количество сожженных калорий. Всю эту информацию можно просмотреть на карте: темп езды, траекторию и так далее. То есть, часы в этом случае выступают в роле трекера, но с умными функциями мониторинга здоровья.

В 2018 году компания Samsung презентовала свой новый флагман Galaxy S9. Данный смартфон оснащен функцией измерения артериального давления. Настоящее устройство работает на основе преобразования данных о частоте сердечных сокращений (ЧСС) в информацию об артериальном давлении. Перед измерением артериального давления программное обеспечение просит пользователя ввести сведения о своем возрасте, весе, росте, вредных привычках и типах регулярной физической активности. Затем предложит пользователю сесть, накрыть сканер указательным пальцем и поднять руку со смартфоном до уровня сердца. Результат измерения всегда получается максимально точным. В процессе исследований данная функция была протестирована на более тысячи пользователей в реальных условиях [2].

В этом же году были представлены умные часы от компании Apple – Apple Watch Series 4 с функцией снятия электрокардиограммы. Часы анализируют работу сердца достаточно точно для того, чтобы выявлять фибрилляцию предсердий. Данное заболевание является самым распространенным типом аритмии, которая может быть признаком целого ряда опасных сердечно-сосудистых заболеваний. Однако у такой функции есть один недостаток - имеется только два электрода. Это недостаточно для записи полноценной электрокардиограммы, т.к. для полноценной требуется 12 с векторами. Несмотря на данный недостаток, все же существует реальная польза. При обнаружении изменений в работе сердца или сердцебиении часы уведомят пользователя о необходимости пройти обследование в клинике. Есть ещё одна ключевая особенность данных часов – часы отслеживают положение человека в пространстве. Если человек упал случайно или не случайно (из-за какой-либо болезни), то часы выдали бы предупреждение, и если реакции от человека не последовала, то часы отправят уведомление службе спасения и родственникам с координатами и те смогут прийти на помощь.

В августе 2018 был представлен фитнес-браслет с данной функцией - Bizzaro F570, у которого уже имеется 3 электрода для снятия электрокардиограммы, что повышает эффективность измерения [3].

Следовательно, можно с уверенностью ответить на вопрос: «действительно ли есть польза для здоровья от этих устройств?». Ответ однозначен – да. Когда устройство собирает информацию о нашем здоровье (активность, пульс, состояние стресса, уровень кислорода в крови, электрокардиограмма, давление), оно мониторит любое отклонение от нормы. А также информирует пользователя об этом, что позволяет ему обратиться за помощью к квалифицированному врачу. Таким образом, польза от гаджетов для мониторинга здоровья состоит в отслеживании показателей - активность, пульс, состояние стресса, уровень кислорода в крови, электрокардиограмма, давление. Эти данные являются необходимыми современному человеку и в дальнейшем предусматривает широкое распространение и совершенствование технологий.

Библиографический список:

1. Martonik A. How to use the Heart Rate Monitor on the Galaxy S5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.androidcentral.com/how-use-heart-rate-monitor-galaxy-s5>. (12.01.2019)
2. Kurtzman L. Samsung and UCSF Introduce My BP Lab, a Smartphone App for Blood Pressure and Stress Research [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.ucsf.edu/news/2018/02/409911/samsung-and-ucsf-introduce-my-bp-lab-smartphone-app-blood-pressure-and-stress>. (12.01.2019)
3. Bizzaro F570: Новый фитнес-браслет с функцией ЭКГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://reviews.ru/article.html?id=4466>. (12.01.2019)

Гмырин Юрий Алексеевич**Gmyrin Yuriy Alekseyevich**

Магистрант

Master's Degree student

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

УДК 698

**МАЛОЭТАЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ****LOW-RISE CONSTRUCTION IN THE CONDITIONS OF THE LENINGRAD REGION:
PROBLEMS AND PROSPECTS**

Аннотация: Кардинальных отличий в строительстве жилья в Ленинградской области и в центральной части России нет. Но все же имеется ряд особенностей, которые необходимо учитывать в данном вопросе. Они основываются на базовых законах физики. Например, очень важную роль играет хорошая теплоизоляция здания. Поэтому используются исключительно продуманные методы, позволяющие исключить возникновение так называемых «мостиков холода», а также современные материалы и инновационные технологии энергосбережения. Но самое главное при строительстве в условиях Ленинградской области — это правильный подбор фундамента.

Annotation: There are no fundamental differences in housing construction in the Leningrad Region and in the central part of Russia. But still there are a number of features that must be considered in this matter. They are based on the basic laws of physics. For example, good building insulation plays a very important role. Therefore, exclusively well-thought-out methods are used to eliminate the occurrence of so-called “cold bridges”, as well as modern materials and innovative energy-saving technologies. But the most important thing when building in the conditions of the Leningrad Region is the correct selection of the foundation.

Ключевые слова: малоэтажное строительство, Ленинградская область

Keywords: low-rise construction, Leningrad region

Самым популярным решением для Ленинградской области является фундамент на сваях. Данная конструкция создаёт зазор между грунтом и основанием, что гарантирует естественное проветривание мерзлой почвы. Именно свайный фундамент можно встретить чаще всего в городах и поселениях Ленинградской области.

Но есть и другие варианты, а именно, фундамент непосредственно на грунте. При этом следует создавать надежную теплоизоляцию, дабы грунт оставался в первозданном виде.

Касательно же видов свай, то наиболее распространены буронабивные. Данный способ разработали ученые из Красноярска. В этом случае в мерзлой почве с использованием буровой установки выполняется отверстие, в которое помещается каркас арматуры и производится бетонирование. При этом бетонные растворы тоже используются особые: в их составе имеются добавки, позволяющие избежать промерзания во время бетонирования. Современные технологии дают возможность не прибегать к старым методам, таким, как оттаивание почвы с помощью пара на протяжении нескольких месяцев.

Одним из важных моментов является защита труб от промерзания. В небольших поселениях прокладка их осуществляется поверх грунта, однако в некоторых городах трубы укладываются под землей на глубине шести метров. Коллекторы располагаются далеко от зданий, тем самым защищая мерзлые почвы под домами от оттаивания. Также не стоит забывать про очистку дороги, под которой располагаются коммуникации, от снега, для естественного проветривания земли, так это понижает температуру земли.

Отдельно стоит отметить особое строительство кварталов замкнутым контуром и минимальными разрывами между зданиями. Компактное размещение домов позволяет уменьшить скорость ветра, а наличие ровных линий фасадов и крыш выступало профилактической мерой снежных заносов.

В зимнее время северо-западная климатическая зона отличается сильными и

продолжительными метелями, в связи с чем образуются большие снеготаносы. При таких условиях сооружения по возможности проектируют и строят с максимально возможной плотностью застройки и компактностью планировки. Чтобы защититься от снега можно применять искусственные ограждения, специальную планировку, лесные массивы, низины, устья рек. Подъездные пути и двери, в условиях больших снеготаносов, располагают с подветренной стороны.

Все вышеперечисленные особенности необходимо учитывать при проектировании и строительстве зданий и сооружений в данных климатических условиях. Особое внимание при проектировании малоэтажных жилых зданий необходимо уделять планировке, для обеспечения необходимой инсоляции, а также максимально снизить теплопотери через наружные ограждающие конструкции.

Одним из методов государственного управления в сфере малоэтажного строительства на Ленинградской области, является создание организационно- правового механизма, объединяющего выделение бюджетных средств на строительство и модернизацию жилищного фонда, с обязательным применением энергосберегающих технологий и автономных систем жизнеобеспечения.

Сегодня для модернизации инфраструктуры Ленинградской области, необходимо применять инновационные технологии с учетом современных реалий, национальной безопасности, экологической безопасности, а также источников финансирования. Проблемы в вопросах инфраструктуры при этом, как отмечают специалисты, характеризуются ограниченным количеством объектов, которые способствуют развитию инновационной деятельности в большинстве регионов Ленинградской области. Объясняется это неразвитостью институтов инфраструктуры, недоверием хозяйствующих субъектов, которые тормозят запуск стратегических инновационных проектов.

Основой строительства зданий и сооружений в Ленинградской области, является правильный выбор устройства фундамента. Одним из самых надежных вариантов является фундамент свайного типа и фундаменты с постоянным температурным режимом, а также фундаменты со специальными присадками для предотвращения резкого замерзания при закладке.

Для сохранения стабильного состояния основания, здания проектируют с открытыми, продуваемыми подпольями, либо с охлаждающими каналами, при наличии больших пролётов или больших нагрузок на основание первого этажа.

Для сокращения площади застройки в малоэтажном домостроении применяется вертикальная схема планировки (2–3 этажа), что ведёт к уменьшению фундамента и как следствие к значительному снижению стоимости строительства.

На данный момент, при строительстве, все чаще, используются облегченные материалы: сэндвич-панели различных видов, легкие металлические конструкции и т.д. Это позволяет экономить на транспортировке и производстве строительных материалов.

Также возникает необходимость применения специальных технологий при прокладке коммуникаций в условиях Ленинградской области. В некоторых поселениях их прокладывают над землей, Коллекторы устраивают в отдалении от зданий и сооружений, для защиты грунта от тепла под зданием.

Для строительства в Ленинградской области создаются новые и расширяются существующие базы строительной индустрии. Внедряются новые технологии строительства и организации по возведению объектов малоэтажного строительства. В северо-западные районы направляются новейшие эффективные строительные материалы и конструкции. К проектированию и научно-исследовательским работам в области строительства в Ленинградской области привлечены ведущие институты страны.

Библиографический список:

1. Сайфуллина С.Ф., Логиновская И.Д. Перспективы развития малоэтажного жилищного строительства в России // УЭКС. 2015. №5 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-maloetazhnogo-zhilishchnogo-stroitelstva-v-rossii> (дата обращения: 25.01.2019).
2. Казиева А.К. Проблемы развития малоэтажного строительства в России // Проблемы экономики и менеджмента. 2015. №7 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-maloetazhnogo-stroitelstva-v-rossii> (дата обращения: 25.01.2019).

Гмырин Юрий Алексеевич**Gmyrin Yuriy Alekseyevich**

Магистрант

Master's Degree student

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

УДК 698

**ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ПО РЫНОЧНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ****ASSESSMENT OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL DECISIONS OF
CONSTRUCTION OF LOW-RISE BUILDINGS BY MARKET INDICATORS**

Аннотация: В статье рассмотрен вопрос оценки организационно-технологических решений строительства малоэтажных зданий по рыночным показателям.

Annotation: The article considers the issue of assessing the organizational and technological solutions for the construction of low-rise buildings by market indicators.

Ключевые слова: малоэтажное строительство, рыночные показатели

Keywords: low-rise construction, market indicators

В настоящее время в России в сфере малоэтажного строительства применяются следующие технологии:

- каркасное строительство с применением деревянных и металлических материалов;
- многослойные материалы и конструкции "сэндвичного" типа;
- простой кирпич;
- пенобетонные и газобетонные штучные материалы;
- профилированный брус;
- несъемная опалубка;
- каменные изделия.

На данный момент в мировой практике строительства быстровозводимых каркасных зданий и сооружений, наблюдается основное направление, это массовое возведение коттеджей. Будущим владельцам предлагается всесезонное проживание в условиях повышенной комфортности. Это объясняется тем, что в проектах подобного типа широко применяются инновационные материалы, используются передовые технологии, которые придают зданию необходимый уровень энергосбережения, обеспечивают необходимый запас прочности здания, позволяют продуманно расположить комнаты и вспомогательные помещения, позволяют максимально эффективно выполнить монтаж коммуникаций различного назначения. Каркасное малоэтажное строительство позволяет реализовать практически любые технические задания.

Кирпич считается одним из самых дорогостоящих строительных материалов, но при этом коттедж возведенный из кирпича будет отличаться долговечностью и высоким запасом прочности. Также не стоит забывать об эстетических характеристиках кирпичных домов. У домов, построенных из кирпича, масса достоинств:

- здания и сооружения из кирпича, согласно ГОСТам, не нуждаются в реконструкции в течение десятилетий;
 - они обладают разнообразием архитектурных решений, которые применяют при строительстве кирпичных строений;
 - строительный кирпич производят из природной глины, тем самым этот строительный материал является экологически чистым;
 - микроклимат в таких строениях будет отличаться благоприятным для жильцов, так как кирпич обладает свойством воздухопроницаемости (дышит);
 - кирпич имеет высокие тепло и шумоизоляционными показатели, не подвержен возгоранию, влиянию воды и снега;
 - кирпич не подвержен влиянию плесени, грибка, вредителей и патогенных микроорганизмов.
- Здания и сооружения из газобетона или пенобетона, являются достаточно теплыми и

эстетичными. Они отвечают всем передовым требованиям предъявляемым к малоэтажному строительству. Этот строительный материал является морозостойким и будет подходящим вариантом для строительства в северных широтах России.

Обладая соответствующими требованиями тепло и шумоизоляционными свойствами, керамзитобетонные блоки делают строительство зданий достаточно экономичными, так как существенно снижают затраты на отопление. В целом, блочные дома отличаются простотой обработки блоков, без использования тяжелых подъемных механизмов и техники. А обладая сравнительно небольшим весом конструкций, позволяет использовать практически любой тип фундамента.

При сборке зданий из бруса чаще всего используют профилированный брус. Этот вид строительного материала отличается от обычного бруса тем, что он имеет на своей верхней и нижней сторонах пазы и шипы. У профилированного бруса при строительстве домов имеется множество преимуществ по сравнению обычным брусом. Технология производства профилированного бруса требует обработки материала на специальном станке. Благодаря такой обработке, одна из сторон бруса получается ровной и гладкой. Кроме того, использование профилированного бруса сводит к минимуму ширину зазоров между деталями здания, которые неизбежно образуются при усадке коробки здания.

У монолитных зданий с несъемной опалубкой тоже имеется ряд неоспоримых преимуществ:

- сокращение сроков строительства;
- повышенная энергоэффективность и шумоизоляция;
- допускается монтаж без использования тяжелой строительных механизмов и техники;
- сравнительно небольшой вес конструкций допускает возведение на любом виде фундамента;
- высокая долговечность.

Все таки камень является самым распространенным строительным материалом при возведении зданий и сооружений, его использование обеспечивает сохранение традиций строительства старых времен.

Прочность, надежность, долговечность, многообразие видов и пород, богатство цветовой гаммы, возможность получить требуемую текстуру, а также хорошая сочетаемость камня с другими материалами делают его незаменимым при воплощении уникального архитектурного замысла.

В сфере малоэтажного строительства имеется бесконечное множество правил, стандартов и норм, которые практически ежедневно изменяются, однако, не смотря все эти сложности, большинство людей хотят жить в собственном доме, возведенном по индивидуальному проекту и собственному плану строительства. Но, к сожалению, далеко не каждый человек может позволить себе постройку собственного дома быстро и правильно.

Если соблюдать все технологии, стандарты и нормы при строительстве дома, то это сделает его не только красивым и удобным, а еще и уютным и безопасным для человека.

Современные технологии в организации малоэтажного строительства позволяют создавать дома повышенной комфортности даже в сложных климатических условиях.

Библиографический список:

1. Сайфуллина С.Ф., Логиновская И.Д. Перспективы развития малоэтажного жилищного строительства в России // УЭКС. 2015. №5 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-maloetazhnogo-zhilischnogo-stroitelstva-v-rossii> (дата обращения: 25.01.2019).
2. Казиева А.К. Проблемы развития малоэтажного строительства в России // Проблемы экономики и менеджмента. 2015. №7 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-maloetazhnogo-stroitelstva-v-rossii> (дата обращения: 25.01.2019).

Научное издание

Коллектив авторов

Сборник материалов XXXVII Международной научной конференции «Техноконгресс»

ISBN 978-5-9907983-3-5

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2019