

Рисунок 1. Горизонтальная система сбора низкопотенциального тепла грунта

1 - воздушный отопительный аппарат;  
2 - тепловой насос; 3 – пластиковый трубопровод

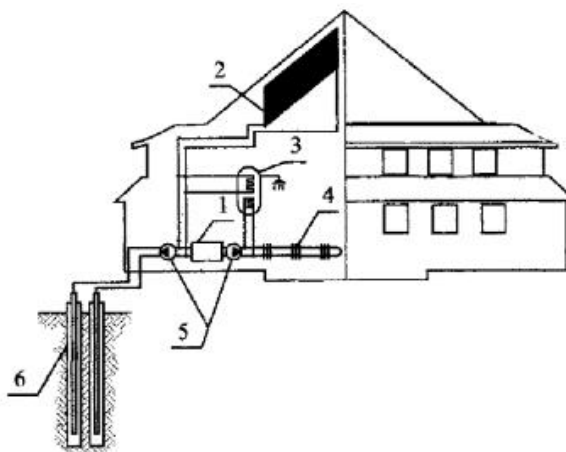


Рисунок 2. Вертикальная система сбора низкопотенциального тепла грунта

1 - тепловой насос; 2 - солнечный коллектор;  
3 - бойлер для горячего водоснабжения;  
4 - нагревательные приборы системы отопления; 5 - циркуляционные насосы;  
6 - вертикальные термоскважины системы сбора низкопотенциального тепла грунта

Поскольку грунт является довольно сложной и многообразной структурой при проектировании систем сбора низкопотенциального тепла грунта, следует учитывать различные внешние факторы. При расположении системы сбора низкопотенциального тепла под фундаментами зданий и сооружений следует оценить эффект подъема поверхности грунта при замораживании грунтовой влаги.

## КОНСТРУКЦИИ РЕГУЛИРУЕМЫХ ПОЛОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЯХ

Айтпаев Азамат

Научный руководитель: Герасимов А.И.

Московский государственный строительный университет, г. Москва

На сегодняшний день **Регулируемые полы** - это довольно молодая технология в области строительства. В России с 1998 года она является современной альтернативой высококачественному бетонному выравниванию полов, применяемому в квартирах, жилых помещениях, а так же и в административных зданиях. Скорость и простота установки выгодно отличают технологию укладки



регулируемого пола от бетонного выравнивания. Эта технология сегодня широко используется в строительстве и отделке современных московских зданий, где применяется укладка таких высококачественных покрытий, как паркет, паркетная доска, ламинат. Конструкции регулируемых полов при правильной эксплуатации прослужат более 50 лет, что подтверждено официальными испытаниями.

*По сравнению с другими методами выравнивания пола, устройство регулируемых полов обладают рядом преимуществ:*

1. Цена, сопоставимая с качественной бетонной подготовкой (например, с бетонной подготовкой под паркет, с применением фанеры и «витонита»), а в случае высоты подъема пола более 5 см – дешевле;
2. Отсутствие мокрых и грязных процессов, связанных с бетонной подготовкой (сухой, чистый метод сборки пола);
3. Высокая скорость сборки пола (100кв.м. за 1-2 дня), для сравнения: бетонная стяжка должна отстояться не менее 28 суток до полного вытягивания влаги перед настилом паркета;
4. Различный уровень подъема пола:
  - минимальная высота подъема (от верхней точки перепада) 2.5 см конструкция по регулируемой фанере
  - максимальная высота подъема 25 см и более – конструкция по конструированным лагам.
5. Возможность разместить в подпольном пространстве все виды коммуникаций, что значительно:
  - удешевляет систему отопления, водоснабжения, канализации и электропитания за счет прямой разводки полом по кратчайшему пути и уменьшение количества штроблений и соединений;
  - улучшает интерьер, так как все трубы спрятаны под полом (отсутствие технологии коробов);
  - делает коммуникационные системы более безопасными (уменьшение количества соединений, приводящих к возможным протечкам).
6. Значительная легкость конструкции по сравнению с бетонной стяжкой, что делает ее незаменимой, особенно в реконструируемых домах, где недопустима большая нагрузка на плиту перекрытия;
7. Широкая область применения: от жилых и административных до спортивных залов и отдельных производственных помещений. Максимально допустимая нагрузка стандартных конструкций от 3 до 5 тонн на 1кв.м;
8. Долговечность пола подтверждена испытаниями, проводимыми экспертными организациями. Срок жизни пола - не менее 50 лет для жилых и спортивных помещений;
9. Высокая точность выравнивания, что очень важно для паркетных и ламинатных покрытий, так же наливных полов (обеспечивает перепад не более 2мм на 2 погонных метра);
10. Высокая теплоизоляция. Пол значительно теплее пола по бетону за счет воздушной прослойки между отделочным слоем и плитой перекрытия;



11. Высокая звукоизоляция. Конструкции регулируемых полов позволяет значительно улучшить акустические характеристики пола, т.е. бетонные плиты (звуковые и ударные шумы), даже без дополнительного заполнения воздушного пространства звукопоглощающим материалом. А именно: изоляция воздушного шума увеличивается на 20Дб, а уровень ударного шума снижается на 4Дб (данные института «Строительной физики»);

12. Возможность дополнительно улучшить тепло- и звукоизоляцию путем размещения под полом теплозвукоизоляционных матов. Высокие акустические данные такого пола делают его незаменимым в помещениях, спроектированных под домашний кинотеатр, акустические залы и т.д.;

13. Эффективно защищает отделочные покрытия, особенно паркет, от влаги, которая хорошо распространяется по бетону при аварийных ситуациях.

Существуют две разновидности регулируемых полов: *полы по регулируемым лагам* и *по регулируемым фанерам*. Отличает их между собой высота подъема пола. Конструкция по регулируемой плите чаще всего применяется в новостройках при минимальных высотах и перепадах пола (от 2 см.). При необходимости поднять пол более 5-7 см. и больших перепадах, а также при установке пола по балкам перекрытия применяется конструкция регулируемого пола по лагам. Чаще всего пол по регулируемым лагам используется в помещениях, где необходимо демонтировать старый пол.

*Полы по регулируемым лагам* применяются в загородных домах, а также при ремонте старых домов, когда при разборке прежнего пола его уровень опускается и необходимо вернуться к первоначальному. Делать это с помощью бетона слишком дорого, а иногда и невозможно, поскольку дом может не выдержать такой нагрузки.

*Начальный этап работ* - установка деревянных лаг на вкрученных в них пластиковых болтах-стойках, с определённым шагом (рекомендуемый шаг не более 60 см между осями лаг, под плитку - не более 30 см). Жесткое крепление лаг через болты-стойки металлическими дюбель-гвоздями в предварительно просверленные отверстия. Дюбель-гвоздь помещается в болт-стойку, и за счет ее внутренней конусообразности он центрируется и "проваливается" в отверстие. Специальным инструментом - добойником - дюбель забивается в бетон, затем ударом по гвоздю расширяются лепестки дюбеля в бетоне, тем самым происходит крепление болта - стойки к основанию.



*Следующий этап* - выравнивание системы лаг, стоящих с определённым шагом по уровню, путём вращения болтов стоек, вокруг своей оси при помощи специального ключа.

*Заключительный этап* - крепление влагостойкой фанеры к лагам. Рекомендуемая толщина - не менее 20 мм, или в два слоя по 12 мм. Возможно использование конструкции без покрытия фанерой под настил половой доски или массива паркетной доски.

При использовании плитки на лаги вторым слоем на фанеру стелиться влагостойкий ГВЛ 10-12 мм.

**Полы по регулируемой фанере.** Если вы не хотите или не можете достаточно высоко поднимать пол, можно применить другую технологию, воспользоваться конструкцией по регулируемой фанере. К ней прибегают, когда квартира куплена в новостройке, или в квартире низкие потолки **для минимальной высоты подъема.**

**Начальный этап** - перьевым сверлом просверливают отверстия в фанере (рекомендуемое количество отверстий на лист фанеры толщиной 12 мм и размером 1525x1525 - 13 отверстий), в эти отверстия вкладываются пластиковые втулки с внутренней резьбой, которые будут выполнять функцию лаг. Во втулки, вставленные в фанеру, вворачиваются пластиковые болты-стойки.

**Следующий этап** - листы влагостойкой фанеры на болтах выставляются на бетонное основание, через болты просверливается отверстие в бетоне и затем происходит крепление конструкции к основанию металлическими дюбель-гвоздями. Первоначально дюбель-гвоздь опускается в «стакан» болта-стойки, и за счёт его конусообразной внутренней поверхности дюбель-гвоздь центрируется и попадает в просверленное отверстие. Специальным инструментом - добойником - забивают дюбель в бетон, а затем ударом по гвоздю расклинивают лепестки дюбеля в бетоне и тем самым фиксируют болт жёстко в основании. После крепления болты вращаются, и выравниваются листы фанеры.

**Заключительный этап** - настилка второго слоя влагостойкой фанеры и жесткое крепление его саморезами к нижнему слою.

**Регулируемые винтовые опоры** явились замечательным решением для монтажа террасы из бетонных и гранитных плит. Они также стали использоваться для укладки садового паркета (секционного деревянного настила) и обычной террасной доски. Благодаря разделению горизонтальной поверхности террасы и основания (гидроизоляции) с уклонами для водостока появилась возможность монтажа фальшпола и террасы на эксплуатируемой кровле. Распространение у нас получили бельгийские и французские регулируемые опоры, но различные их виды также выпускаются в Америке, Канаде и Австралии.



Развитие научно-технического прогресса за последние годы позволило усовершенствовать и такие новые технологии, как регулируемые полы. Одним из проявлений прогресса является пол на регулируемых опорах, который, впитав все лучшее от регулируемых полов, позволил свести к минимуму имеющиеся недостатки технологии.

Пол на регулируемых опорах состоит из «чернового пола», выполняемого в форме однослойного или двухслойного настила из листов влагостойкой фанеры, ДСП или ГВЛ, закрепленных на специальных лагах, изготовленных из полос влагостойкой фанеры, в которых под просверленными отверстиями установлены металлические опорные пластины с внутренней резьбой. Стальные стержни, выполненные из газопроводной трубы с наружной резьбой, вкручиваются в эти пластины. Устранение люфта в резьбовом соединении и фиксация стержней осуществляется металлической контргайкой. Стержни, пластины и контргайки представляют собой регулируемые опоры. К бетонному основанию (плите перекрытия) стержни прикрепляются с помощью дюбелей.

Установка полов на регулируемой опоре практически не отличается от установки регулируемых полов.

В полах на регулируемых опорах, благодаря конструкции и применению металлов и влагостойкой фанеры, обеспечивается повышенная долговечность и эксплуатационная надежность при значительном снижении трудоемкости и уменьшении времени работ по монтажу.

Уменьшается вероятность гниения и отсутствует коробленость полов, даже при экстремальных колебаниях влажности и температуры в помещении.



Испытания, проводимые экспертными организациями «НИИМосстрой» и Московская Государственная Академия Тонкой Химической Технологии, показали, что данные конструкции чернового пола выдерживают от 2500 кгс на квадратный метр осевой сжимающей нагрузки. Этот показатель может быть увеличен за счёт увеличения количества болтов на квадратный метр. Динамический и усталостный характер испытаний показал, что данные регулируемые конструкции для административных, жилых и ряда специальных зданий, в том числе спортивных, при правильной эксплуатации этих объектов обеспечат надёжность их работы сроком не менее 50 лет.

*К основным свойствам и характеристикам фальшполов относятся:*

1. Легкость в установке и обслуживании. Благодаря тому, что фальшполы представляют собой сборную конструкцию, их легко можно как смонтировать, так и демонтировать.

2. Гибкость. В связи с модернизацией, реконструкцией и изменением функций помещения можно легко и быстро перепланировать помещение.

3. Практичность. Модульные фальшполы - это гарантия свободного доступа к коммуникациям здания. Проложенные в них системы свободно устанавливаются, ремонтируются и инспектируются.

4. Эстетические качества, сегодня существует много материалов для покрытия. Модули фальшполов можно покрыть линолеумом, каучуковыми покрытиями, керамической плиткой, ПВХ-покрытиями.

5. Экономия времени при обслуживании систем и технологического оборудования, которые размещаются внутри фальшпола, во время замены покрытия.

Перед тем как принять решение об использовании системы фальшпола в интерьере, необходимо произвести расчет нагрузок, которым будет подвержена эта конструкция. При этом важно учитывать даже офисные перегородки, если запланировано установить их на фальшпол. В зависимости от этих данных следует выбрать нужную конструкцию и использовать все технические характеристики данных систем, которые могут быть получены от производителей и дилеров.

Разнообразные комбинации даже и в одной конструктивной системе фальшпола помогают выбрать нужную конструкцию. Эта конструкция будет зависеть не только от запланированных нагрузок, но и соответствовать требованиям пожарной безопасности, влагостойкости и необходимости придать полу электропроводящие свойства или другие особые требования.

Технические полы выдерживают точечную нагрузку более 500 кг. Они незаменимы в помещениях с обилием компьютерных и иных коммуникаций. Рынок продаж технических полов является самым быстрорастущим в России и Европе.

#### Список литературы:

1. Шерешевский И.А. «Конструкции гражданских зданий»
2. Осипов Г.Л. Защита зданий от шума. - М.: Госстройиздат, 1972.
3. Ковригин Д., Захаров А.В., Герасимов А.И. Борьба с шумами в гражданских зданиях. М.: Стройиздат, 1969.
4. СНИП 23-03-2003. Нормы проектирования. Защита от шума. М.: ГОССТРОЙ РОССИИ, 2004
5. Герасимов А.И. Исследование вибро-и звукоматериалов и их применение в конструкциях междуэтажных перекрытий (диссертация)
6. <http://www.falsh-pol.ru/nadeshnost.phtml>
7. <http://www.dnt.ru/preimushchestva>
8. <http://best-stroy.ru>
9. [http://floorz.ru/ustroystvo\\_polov\\_po\\_regu](http://floorz.ru/ustroystvo_polov_po_regu)

## БЕССПУТНИКОВЫЙ АНАЛОГ АППАРАТА GPS

Али Мустафа Баггаш

Научный руководитель: Рамазанов А.Р.

Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

Разработанный нами аналог аппарата GPS предназначен для работы в машине, на корабле, его может использовать в дороге путник.

Известно, что прибор GPS, получая нужную информацию об объекте через спутник, определяет координаты местонахождения любого предмета на земле.

Наш прибор имеет ценное преимущество, так как он характеризуется беспутниковым управлением.

#### Алгебраический подход

В линейной алгебре вектор — это элемент векторного пространства (или иначе: *линейного* пространства). Вектор также можно представить в виде линейной комбинации других векторов. Базис — это *линейно независимая* совокупность векторов, которая порождает всё пространство. В конечномерном пространстве существует конечный базис, и тогда любой вектор пространства может быть *единственным образом* представлен в виде разложения вида

$$\vec{x} = \sum_{i=1}^n x_i \vec{e}_i$$

где  $\vec{e}_1, \dots, \vec{e}_n$  — это базис, а  $x_1, \dots, x_n$  — координаты вектора  $\vec{x}$  в заданном базисе

Определим направление движения объекта на плоскости.