

ГРАВИПОЛИ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	1
Основные физические принципы.....	2
1. УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕМ	5
1.1. Управление силой тяготения.....	5
1.2. Управление силой тяжести.....	5
1.3. Управление весом.....	5
1.3.1. Движение с ускорением	5
1.3.2. Создание дополнительной силы	7
2. УПРАВЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВОМ.....	17
2.1. Способы управления веществом.....	17
2.1.1. Дробление вещества	17
2.1.2. Изменение массы	17
2.2. Виды управления веществом.....	18
2.2.1. Создание движения.....	19
2.2.2. Создание силы.....	25
2.2.3. Удержание тела в определенном пространственном положении.....	25
2.2.4. Создание направления.....	26
2.2.5. Повышение статической устойчивости объекта в пространстве.....	26
2.2.6. Образование пленки жидкости	27
2.2.7. Устранение вибраций	28
3. ГРАВИПОЛИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И ОБНАРУЖЕНИЯ.....	29
3.1. Измерение	29
3.1.1. Измерение вертикали.....	29
3.1.2. Измерение горизонтали.....	29
3.1.3. Измерение плотности	29
3.1.4. Измерение времени.....	29
3.1.5. Измерение натяжения.....	30
3.2. Обнаружение.....	30
3.2.1. Обнаружение изменения объема жидкости.....	30
3.2.2. Обнаружение изменения положения.....	30
Заключение	31
Литература.....	32

Введение

В данной работе сделана попытка, представить в новом изложении один из видов веполей. Альтшуллером Г.С. сформулирован закон увеличения степени вепольности технических систем, введены и описаны закономерности развития феполей и теполей.

Викентьевым И.Л. введено понятие эполя. В этих закономерностях описаны возможности использования магнитных, тепловых и электрических полей.

Первоначально мысли о создании данной работы возникли у автора в начале 70-х годов при знакомстве с приемами разрешения технических противоречий, разработанных Г.С.Альтшуллером [1]. Прием 8 "Принцип антивеса"

непосредственно описывает способы управления весом. В сентябре 1973 г. автор послал первый вариант набросков (отдельные линии и примеры) работы Г.С.Альтшуллеру и он, резонно сказал, что работа еще "сырая". Вторично к данной работе автор вернулся в середине 1980 г. познакомившись с тенденциями развития теполей¹ и феполей², разработанными Г.С.Альтшуллером [2] и [3]. К этому времени автор понял, что таким образом должны быть представлены закономерности развития по любому из полей. Автор неоднократно пытался дать эту тему своим ученикам, но, к сожалению, никто так и не выполнил эту работу. Первый вариант практически законченной работы был сделан в сентябре 1989 г., но он не удовлетворил автора, и работа была приостановлена. Представленная сейчас работа была завершена в декабре 1989 г.

Данная работа, представляет собой частный случай одной из закономерностей развития веполей, которую автор назвал гипервеполи. Данную закономерность мы используем и при изучении физических эффектов.

Основная линия развития гравиполей показана на рис. 1.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГРАВИПОЛЕЙ

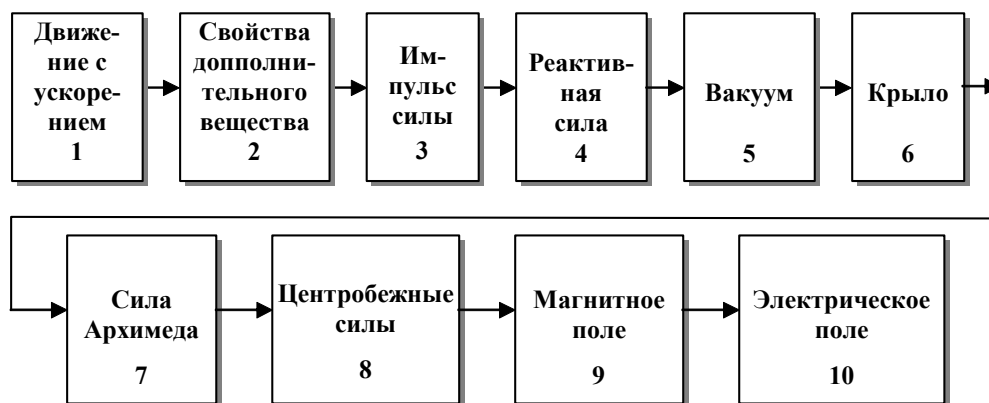


Рис. 1

Основные физические принципы

Для лучшего понимания материала напомним общеизвестные физические истины.

Сила тяготения описывается формулой (1)

¹ Альтшуллер Г. Тепловое поле - в механическое. Техника и наука, № 1, 1981, с. 17-19.

² Альтшуллер Г. Магия магнитных жидкостей. Техника и наука, № 3, 1981, с. 13-14.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (1)$$

где

F - сила тяготения;
G - гравитационная постоянная,
m₁, m₂ - массы тел;
r - расстояние между телами.

Сила тяжести описывается формулами (2) и (3).

$$F_T = G \frac{Mm}{r^2} \quad (2)$$

$$F_T = mg \quad (3)$$

$$g = G \frac{M}{r^2} \quad (4)$$

где

F_T - сила тяжести;
G - гравитационная постоянная,
M - масса Земли,
m - масса тела над Землей;
g - ускорение свободного падения,
r - радиус Земли.

Вес тела описывается формулой (5).

$$P = mg \quad (5)$$

где

P - вес тела - сила упругости;
m - масса тела;
g - ускорение свободного падения.

Природа веса: Под действием силы тяжести и силы опоры (силы натяжения) тело деформируется, в нем возникает сила упругости. Это и есть вес!

Покажем возможности изменения веса тела.

1. Опора неподвижна или движется равномерно

Вес определяется по формуле (5)

$$P = mg \quad (5)$$

2. Опора движется с ускорением

2.1. Ускорение направлено вверх - перегрузка.
При этом формула веса будет иметь вид (6)

$$P = m(g+a) \quad (6)$$

где

P - вес тела;
m - масса тела;
g - ускорение свободного падения;
a - ускорение движения тела.

2.2. Ускорение направлено вниз - уменьшение веса.
Формула веса имеет вид (7)

$$P = m(g-a) \quad (7)$$

3. Тело движется по окружности в вертикальной плоскости

3.1. Тело находится в нижнем положении
Формула веса имеет вид (8)

$$P = m\left(g + \frac{V^2}{r}\right) \quad (8)$$

где

P - вес тела - сила упругости;
m - масса тела;
g - ускорение свободного падения;
V - скорость движения тела;
r - радиус окружности.

3.2. Тело находится в верхнем положении
Формула веса имеет вид (9)

$$P = m\left(g - \frac{V^2}{r}\right) \quad (9)$$

4. Тело находится в различных средах
Формула веса имеет вид (10)

$$P = m(g - F_a) \quad (10)$$

где

F_a - сила Архимеда;
m - масса тела;
g - ускорение свободного падения.

$$F_a = \rho g V \quad (11)$$

где

- F_a - сила Архимеда;
- ρ - удельная плотность среды (жидкости или газа);
- V - объем тела.

Сила Архимеда проявляется, когда тело непосредственно находится в среде или к нему присоединяется другое тело.

5. На тело воздействует сила, увеличивающая или уменьшающая вес.

1. УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕМ

1.1. Управление силой тяготения.

В соответствии с формулой (1) силой тяготения можно управлять, изменяя массы тел или расстояние между ними.

Пример 1. При значительном отдалении космического корабля от планеты на ракету почти не действует сила тяготения.

1.2. Управление силой тяжести

Силой тяжести, описанной формулами (2), (3), (4), можно управлять, изменяя массу тела и ускорение свободного падения.

Ускорение свободного падения " g " зависит от:

- высоты расположения тела над Землей;
- широты места;
- пород земной коры.

Пример 2. В навигационных приборах вводят поправки от выше указанных параметров.

1.3. Управление весом

Управление весом можно осуществлять, изменяя массу тела и ускорение свободного падения, а, также создавая дополнительную силу, которая в зависимости от направления будет увеличивать или уменьшать вес.

По второму закону Ньютона сила описывается формулой (12)

$$F = ma \quad (12)$$

Дополнительная сила может быть любой природы.

Далее в этом разделе опишем возможные способы "управления" весом.

1.3.1. Движение с ускорением

1.3.1.1. Ускорение направлено вверх

Ускорение направлено в сторону противоположную весу, т.е. создается перегрузка в соответствии с формулой (6). Это возможно в двух случаях:

1.3.1.1.1. Скорость движения по направлению совпадает с ускорением.

Диаграмма сил показана на рис. 2.

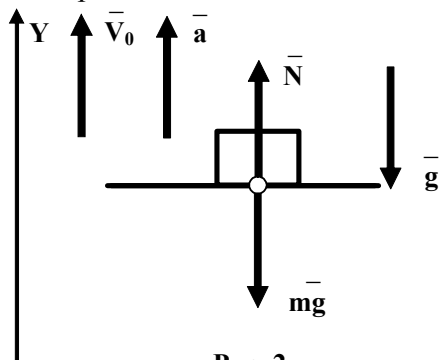


Рис. 2.

Пример 3. Старт космической ракеты или резкий набор высоты в самолете. При этом космонавт или летчик испытывают большие перегрузки.

1.3.1.1.2. Скорость движения противоположна по направлению ускорению.

Диаграмма сил показана на рис. 3.

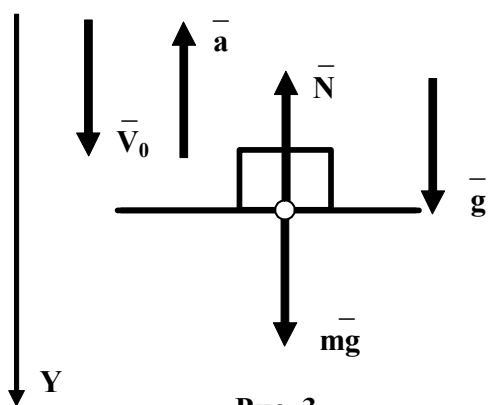


Рис. 3.

Пример 4. Спуск космического корабля на Землю. Происходит резкое торможение, и создаются перегрузки.

Пример 5. Движение по окружности: летчик "в пике", движение по вогнутой поверхности, допустим мосту, тренировка космонавтов в центрифуге.

1.3.1.2. Ускорение направлено вниз.

Этот случай уменьшения веса вплоть до невесомости. Он описывается формулой (7). Здесь, как и в предыдущем случае возможны два варианта:

1.3.1.2.1. Скорость движения совпадает по направлению с ускорением.

Диаграмма сил показана на рис. 4.

Пример 6. Свободное падение: затыжной прыжок с парашютом, движение лифта вниз и т.п. Наверное, каждый испытывал хоть ненадолго ощущение невесомости при падении, прыжках или резком опускании вниз, в воздушных ямах и т.п. Для имитации ощущения невесомости в земных условиях космонавты тренируются в специально оборудованных самолетах, движущихся вниз с большой скоростью по параболе.

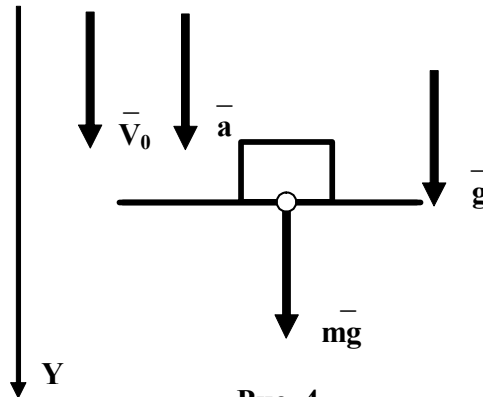


Рис. 4.

1.3.1.2.2. Скорость движения противоположна по направлению ускорению.

Диаграмма сил показана на рис. 5.

Движение вверх с замедлением (торможением).

Пример 7. Если ракета или самолет, набирающий высоту резко "затормозит", то человек, находящийся в летательном аппарате почувствует невесомость.

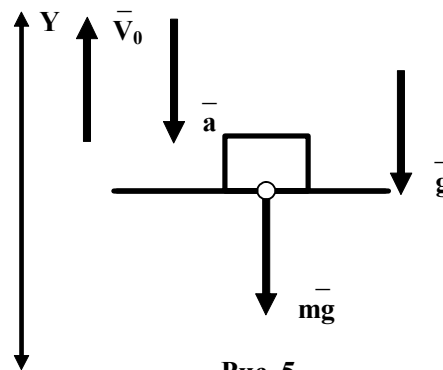


Рис. 5.

1.3.2. Создание дополнительной силы

В качестве таких сил могут использоваться вес тела, упругие свойства материалов, импульсы силы, реактивные силы, вакуум, набегающий поток и крыло, центробежные силы, силы Архимеда, магнитное поле и т.д.

1.3.2.1. Дополнительная масса

Пример 8. Масса дорожного катка должна быть как можно больше, чтобы делать дорожное покрытие как можно прочнее, но при транспортировке катка на место тратится лишняя энергия.

Это противоречие разрешается во времени. Чтобы избежать лишних затрат энергии, было предложено перевозить пустую бочку, а когда нужно укатывать дорогу, ее заполняют водой.

Пример 9. Киль баржи утяжеляется водой. А.с. № 175 835: "Саморазгружающаяся баржа по а.с. №163 914, отличающаяся тем, что с целью повышения надежности возврата баржи в исходное положение после разгрузки при любых углах крена и опрокидывания она выполнена с балластной килевой цистерной, имеющей отверстия в наружных стенах, постоянно сообщающиеся с заборным пространством".

Пример 10. В яхте для утяжеления килея в него помещают аккумулятор. Выше были приведены примеры использования веса дополнительного объекта для увеличения силы тяжести.

1.3.2.2. Упругие свойства материала

Пример 11. Для страховки от падения используют канаты, веревки, страховочные сетки и т.п.

Пример 12. А.с. № 631 631. Предложен страховочный канат переменной жесткости. Канат имеет петлю, которая соединена связкой, имеющей меньшей прочность на разрыв, чем у каната (рис. 6).



Рис. 6

При срыве человека рвется, прежде всего, связка, гася часть энергии падения. (Петля равновесия. -ИР, 11/79, с. 28).

Пример 13. Канат с амортизатором. При сильном ветре рвется канат, связывающий якорь и катер. М.Лобов из Пензы предложил (аналогично предыдущему примеру) сделать петлю из каната и соединить ее резиновым бинтом (рис. 7). Такие петли делаются в месте крепления каната к якорю и к катеру. (ЮТ, 1/73, с. 42).

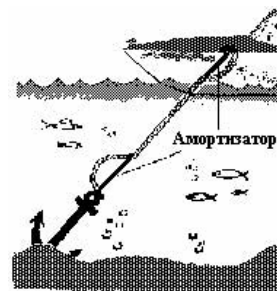


Рис. 7

Пример 14. А.с. № 433 580. Линия электропередачи с участком провода, образующим петлю, параллельно которой установлен элемент, предохраняющий провод от обрыва при сверх расчетных механических нагрузках, отличающаяся тем, что, с целью упрощения линии, элемент, предохраняющий провод от обрыва, выполнен в виде перемычки с механической прочностью, меньшей, чем механическая прочность провода линии.

Примеры 12 - 13 представляют собой стандарт, которого нет в списке 76 стандартов на решение изобретательских задач.

Пример 15. А.с. № 552 245. Устройство для укладки плодов в тару, содержащее плодопровод, вибростол для тары, приспособление для предотвращения повреждения плодов, выполненное в виде эластичных шаров, размещаемых в таре, и приспособление для извлечения шаров из тары, отличающееся тем, что с целью увеличения производительности, приспособление для извлечения шаров представляет собой размещенный над вибростолом электромагнит, а эластичные шары снабжены металлическими пластинами.

1.3.2.3. Импульсы силы

1.3.2.3.1. Уменьшение веса

Пример 16. Когда канатоходец работает без страховки, внизу за ним ходит человек, который при падении отталкивает его в сторону. Тем самым сбивается инерция падения.

1.3.2.3.2. Увеличение веса

Пример 17. Нападающий удар в волейболе - удар по мячу сверху.

1.3.2.4. Реактивная сила

Управление весом с помощью реактивной силы для различных сред.

1.3.2.4.1. Уменьшение веса

Пример 18. Дождевальная машина представляет собой длинные (несколько сот метров) трубы, поддерживаемые специальными фермами и передвигающиеся по полю на колесах. Эта система очень громоздка и использует многие тонны стальных труб. Как быть?

Предложено для поддержания труб использовать гидрореактивную силу струй воды, вытекающей из них вниз. [1, с.84-85, 191].

Пример 19. При посадке ракеты на Землю включают реактивный двигатель, и ракета осуществляет мягкую посадку. Такой же принцип использован при мягкой посадке предметов, сбрасываемых с парашюта. Перед самым приземлением срабатывает пиропатрон и струей газа замедляется падение груза. Газовая струя используется в различных транспортных средствах с воздушной подушкой.

Пример 20. В патенте Франции № 2 607 777 изобретатель К. Мори, предложил усовершенствовать самолеты с вертикальным стартом. В существующих конструкциях слишком много топлива расходуется при отрыве от Земли. Мори предложил оборудовать место старта шлюзовой системой наподобие сообщающихся сосудов. Винт двигателя создает подъемную силу, а струя, отбрасываемая по шлюзам вниз. Там она совершает поворот на 180 градусов и ударяет в фюзеляж (рис. 8). Дополнительная подъемная сила и облегчает самолету взлет (ЮТ, 4/89, с. 73).

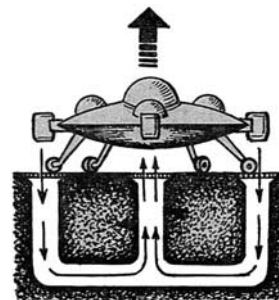


Рис. 8

Пример 21. Патент США № 4 651 953. Американский изобретатель К. Кузин предложил новый принцип летательного аппарата. Корпус его выполнен в виде полого диска. Нижняя и верхняя полости разделены пластинами. В нижней части помещен реактивный двигатель. Нижняя кромка корпуса может поворачиваться на небольшой угол и изменять размеры выходного отверстия, из которого истекает реактивная струя. Так регулируется тяга и создается подъемная сила. Конечно, ее явно недостаточно для подъема аппарата в момент старта. Увеличить же ее помогают пластины в центральной перегородке. Их можно приоткрыть, соединив верхнюю полость аппарата с нижней. В результате реактивная струя вырывается подобно струе из пульверизатора. Она создаст разрежение над поверхностью летательного аппарата, и он влетит. (ЮТ, 5/89, с. 69).

Пример 22. Одна из американских фирм разрабатывает парашютную систему с тормозными двигателями, которая позволит сбрасывать грузы весом до 30 т с самолетов, летящих на высоте 90 м. Система снабжается мини-ЭВМ для определения высоты, скорости и управления включением тормозных двигателей. Она предназначена для десантирования автомобилей, бульдозеров, грейдеров и другой техники. При подлете самолета к зоне сбрасывания груза открываются грузовые люки, и сбрасывает вытяжной парашют, развертывающийся до восьми основных парашютов диаметром 19,5 м. В нижней части строп на высоте 10,7 м над грузом находится связка из 3-7 твердотопливных реактивных двигателей с наклонными соплами. Их срабатывание происходит на высоте 3-9 м (в зависимости от скорости и веса груза) по команде ЭВМ. ("Эвизйшн уик-энд спейс технолоджи", Нью-Йорк. За рубежом, № 49 [1274], 1984, с. 20).

Пример 23. В свое время были разработаны сапоги "сороходы". Каждый шаг в таких сапогах можно сделать до трех метров. Разработаны два принципа действия этих сапог. В одном из них на подошве установлены пиропатроны. При касании почвы пиропатрон срабатывает, подбрасывая человека вверх струей газа. Во втором варианте импульс силы создается пружинами, установленными на подошве. При касании земли пружина распрямляется и выбрасывает человека вверх (последний пример относится и к случаю 1.3.2.2). Этот вариант был предложен англичанами Дж. и В. Уолдроны. (ЮТ, 5/89, с. 70).

1.3.2.4.1.1. Винт

Пример 24. Патент США № 4 718 874. Ротационная летающая игрушка, состоящая из втулки и трех лопастях, предложена американским изобретателем М. Уорреном. Игрушку нужно сильно крутить вокруг вертикальной оси. Вращающиеся лопасти создают подъемную силу. В первоначальный момент она окажется больше веса - игрушка взмоет вверх. А потом начинает вращаться в обратную сторону и, как парашют, медленно опускается на землю. (ЮТ, 5/89, с. 68).

1.3.2.4.1.2. Воздушная подушка

Пример 25. Транспортная лента, нагруженная сыпучим грузом, например, цементом, провисает, каждый ролик превращается ухаб. Толчки тем чувствительнее, чем больше скорость движения. Появляется много пыли. Уменьшить скорость движения упадет производительность. Закрытие ленты прочным кожухом приводит к сложности эксплуатации. Ролики нужно периодически осматривать, смазывать... Изобретатели из Ленинградского института водного транспорта (ЛИВТ) проф. А.А.Долголенко и его сотрудники предложили заменить ролики слоем воздуха, нагнетаемого в зазор между лентой и "корытом", в котором она держится. Ленту заключили в кожух (роликов не нужно), а внутри него в направлении движения ленты и с той же скоростью подают воздух. Пыль на ленте и ветер будут неподвижны друг относительно друга и воздух из-под ленты ничего не сможет поделать с грузом. (Демидов В. Дуют, чтоб не пылило. - ИР, 1/74, с.24-25).

1.3.2.4.2. Увеличение веса

Пример 26. Специальные землепроходческие ракеты создают тоннели под землей.

1.3.2.5. Вакуум

1.3.2.5.1. Уменьшение веса

Пример 27. После бури или сильного дождя трава ложится на землю и ее невозможно убирать с помощью механических косилок. В патенте США № 3 430 421 предложена косилка с вакуумным устройством для скашивания и сбора травы на газонах. Создание вакуума над ножами приводит к тому, что растения удерживаются в вертикальном положении. В этом примере показано, как с помощью вакуума можно уменьшить силу тяжести.

1.3.2.5.2. Увеличение веса

Пример 28. А.с. № 685 645. Для создания дорожного покрытия используют тяжелые катки. Чем их масса больше, тем лучше дорожное покрытие. Но чем тяжелее каток, тем большей мощности двигатель нужен для его перемещения и больше затрат энергии. Учеными Ленинградского политехнического института предложен каток с вакуумными присосками.

1.3.2.6. Использование крыла и набегающего потока

1.3.2.6.1. Уменьшение веса

Пример 29. Подъемная сила крыла используется в самолетах, дельтапланах, воздушных змеях и судах на подводных крыльях (рис. 9).

Пример 30. В а.с. № 358 689 грузы для центробежного датчика предложено выполнять в виде крыла для создания дополнительной подъемной силы.



Рис. 9

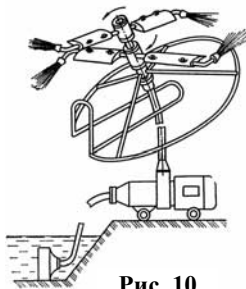


Рис. 10

Пример 31. В а.с. № 1 184 488 установка для дождевания сама себя поддерживает в воздухе за счет использования крыльев наподобие вертолета (рис. 10).

1.3.2.6.2. Увеличение веса

- Пример 32. Гонимый автомобиль должен быть легким, чтобы развивать большую скорость с тем же двигателем, но легкий автомобиль отрывается от дороги и теряет управление. Современные гоночные автомобили имеют форму обратного крыла. Чем больше скорость их движения, тем набегающий поток больше прижимает автомобиль к дороге.
- Пример 33. Этот же принцип использован в а.с. № 526 399. Чтобы увеличить силу воздействия дебалансного вибратора, дебаланс выполнен в виде тела, имеющего в поперечном сечении профиль крыла.

1.3.2.7. Центробежные силы

1.3.2.7.1. Уменьшение веса

1.3.2.7.1.1. Для уменьшения воздействия веса жидких и сыпучих тел им придают вращательное движение.

- Пример 34. Сталь разливают через донное отверстие больших ковшов. Из-за статического давления струя металла получается неравномерной. Предложено жидкий металл раскрутить в горизонтальной плоскости. Жидкость примет форму параболоида вращения, сохраняя постоянный уровень жидкости над отверстием. (А.с. № 275 331)
- Пример 35. Патент Франции № 188 455 (1906 г). Оригинальная ванна. Купальщик сидит на небольшом неподвижном участке, а ванна, похожая на бетономешалку, вращается вокруг вертикальной оси, так что человек, обдаваемый брызгами, сидит как бы на дне водной воронки, образованной центробежными силами. (Крутится вращается ванна с водой... ИР, 1/71, с. 17).

1.3.2.7.1.2. Центробежные силы + крыло

- Пример 36. А.с. № 358 689. Центробежный датчик угловой скорости, содержащий двуплечные рычаги и грузы, отличающийся тем, что, с целью уменьшения габаритов и веса грузы выполнены в виде крыла для создания дополнительной подъемной силы при вращении.

1.3.2.7.1.3. Центробежные силы + среда

Воздействия веса можно уменьшить еще более эффективно, если объект вращать в среде с удельным весом, больше удельного веса объекта.

- Пример 37. При изучении искусственной шаровой молнии, создаваемой в кварцевой камере, заполненной гелием, мощным электрическим полем, нужно было увеличить мощность шаровой молнии. Шаровая молния стала легче и всплывала вверх, касаясь стенок камеры, разрушая их. Электромагнитные силы не уравновешивали архимедовы силы. П.Л.Капица предложил завертеть газ, придавая ему непрерывное вращение. Для этого он использовал домашний пылесос (ХиЖ, 3/71, с. 8).
- Пример 38. Изделие, которое нужно испытать на давление, расположено в центре вращающегося сосуда с жидкостью. По законам физики давление вращающейся жидкости передается на стенки сосуда, а не на изделие. Как быть?
В сосуд помещают еще одну жидкость с удельным весом большим, чем у первоначальной жидкости. А.с. № 643 776.

1.3.2.7.1.2. Среда - магнитная или реологическая жидкости

Эффективность уменьшения веса может быть еще повышена, если в качестве среды использовать магнитную или реологическую жидкости и соответственно магнитное или электрическое поля.

В неоднородном магнитном поле на погруженное в магнитную жидкость тело действует дополнительная выталкивающая сила, направленная в сторону уменьшения напряженности поля. Изменяя вертикальный градиент поля, можно управлять кажущейся плотностью магнитной жидкости.

Пример 39. Так, по а.с. № 504 850 стабилизацию грунтовой выработки осуществляют, наполняя забойную камеру магнитной жидкостью, кажущуюся плотность которой регулируют магнитным полем.

Пример 40. В а.с. № 469 059 магнитную жидкость используют для демпфирования механических колебаний: подвижный элемент демпфирующего устройства окружен магнитной жидкостью, вязкость которой можно регулировать в зависимости от амплитуды колебаний.

1.3.2.7.2. Центробежная сила + крыло

Пример 41. А.с. № 526 399. Дебалансный вибратор, содержащий вал, дебаланс и устройство для крепления дебаланса к валу на заданном расстоянии от вала, отличающийся тем, что, с целью увеличения возмущающей силы дебаланс выполнен в виде тела, имеющего в поперечном сечении профиль крыла.

1.3.2.8. Сила Архимеда

Силой Архимеда в соответствии с формулой (11) можно управлять, изменяя объем тела, плотность среды и ускорение свободного падения.

1.3.2.8.1. Среда - газ

1.3.2.8.1.1. Воздушный шар, аэростат

Подъемная сила зависит от объема воздушного шара (аэростата) и удельного веса газа, которым наполнен шар.

Пример 42. Использование воздушного шара для поддержания шланга.

Пример 43. А.с. № 1 088 989. Устройство для передачи грузов в море, содержащее связанный с направляющим канатом гибкий шланг, соединенный одним концом с грузохранилищем, а другим - с плавсредством, и имеющий узел подвески над морем со средствами ориентации и стабилизации его положения в пространстве, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности и долговечности его работы в условиях повышенных ветровой и волновой нагрузок, узел подвески гибкого шланга над морем включает воздушный шар, заякоренный на грузохранилище.

Пример 44. А.с. № 779 547. Скользящая опалубка, включающая опалубочные щиты с домкратными рамами, рабочий пол и механизм перемещения, отличающаяся тем, что, с целью упрощения конструкции и снижения расхода электроэнергии, механизм перемещения выполнен в виде закрепленных к рабочему полу емкостей, наполненных газом легче воздуха, и тросовых лебедок, установленных у основания возводимого сооружения и соединенных тросами с емкостями.

Использование аэростата.

Пример 45. А.с. № 1 147 683. Способ монтажа оборудования, заключающийся в том, что оборудование поднимают несколькими грузоподъемными механизмами и устанавливают его в проектное положение, отличающийся тем, что, с целью обеспечения возможности монтажа крупногабаритного тяжеловесного оборудования в труднодоступных местах, в качестве одного из грузоподъемных механизмов используют аэростат, который прикрепляют к оборудованию эксцентрично, после чего поочередно поднимают концы оборудования над землей, а затем перемещают по горизонтали к месту монтажа.

Пример 46. А.с. № 1 176 103. Ветроэнергетическая установка, содержащая аэростат, расположенный на основании генератор, торсионный трос, один конец которого связан с аэростатом, а

другой - с валом генератора, и последовательно закрепленные на тросе ветроколеса, отличающаяся тем, что, с целью увеличения выработки электроэнергии путем изменения высоты расположения аэростата при постоянной длине троса, установка дополнительно содержит установленную на оси с возможностью горизонтального перемещения стойку с цилиндрическим шарниром, охватывающим трос.

Пример 47. Патент США № 4 787 575. Американский изобретатель Р.Стюард нашел аэростату еще одно применение. Если боковые стенки дирижабля сделать прозрачными, внутреннюю поверхность покрыть отражающим составом и поместить туда мощный источник света, получится прекрасный фонарь для освещения больших территорий. (ЮТ, 3/90, с. 70).

Пример 48. Специалисты фирмы "Солар" предложили изготавливать воздушные шары, которые могут подниматься в воздух вследствие нагрева воздуха, заключенного в них, от солнечного тепла. Такой шар должен изготавливаться из тонкой легкой пластмассовой пленки темного цвета, которая хорошо нагревается солнечными лучами, заполняется воздухом на 60-70% и герметизируется. К "хвосту" прикрепляется грузик, чтобы шар не улетал. В солнечную погоду воздух нагревается, шар раздувается и приобретает подъемную силу. Италия. (Модернизация воздушного шарика. -ТМ, 11/80).

1.3.2.8.1.2. Парашют или дельтаплан + падение объекта или поток направленный вверх

Пример 49. В патенте ФРГ № 3 702 459 изобретатель К.Хоффман предложил для альпинистов специальный ранец, в котором размещен баллончик со сжатым гелием (рис. 11). Гибкими трубками он связан через клапан с несколькими продолговатыми шарами с тонкой, но прочной оболочкой. При падении альпинист открывает клапан, шары наполняются газом - скорость существенно снижается за счет подъемной силы и парашютного эффекта (ЮТ, 10/89, с. 68).



Рис. 11

Пример 50. К центру самолета с верха прикреплен парашют. При разбеге парашют создает дополнительную подъемную силу. Уменьшается длина разбега и мощность двигателя

Пример 51. А.с. № 1 096 143. Трелевочная установка, содержащая прикрепленный к опорам направляющий канат для грузонесущего органа и привод для перемещения грузонесущего органа, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности использования установки путем снижения канатоемкости, грузонесущий орган выполнен в виде дельтаплана, а указанный привод включает в себя катапульту (рис.12).

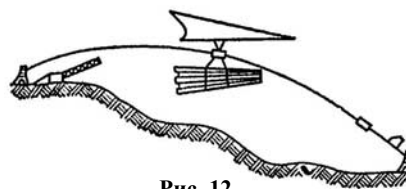


Рис. 12

1.3.2.8.2. Среда - жидкость

Наиболее типичным примером использования силы Архимеда в жидкой среде является судоходство.

Для облегчения перемещения тяжелых грузов используют перемещение в жидкости, строительство на воде.

Пример 52. Раскрой толстых стальных листов стали весом более полутора тон и длиной шесть метров весьма затруднителен. Эту процедуру выполняют три человека, вооруженные ломом. Предложили помещать листы стали в ванну, наполненную эмульсией или смесью обработанных масел, на поверхности которой находятся пустотелые шары.

Если ванну разделить на отсеки и менять в них уровень жидкости, можно движением одной рукоятки манипулировать многотонным листом, как пушинкой.

Пример 53. А.с. № 343 898. Сборку дирижаблей ведут на воде, располагая отдельные части на понтонах-попловках.

Пример 54. А.с. № 505 406. Поплавок выполняет функции поворотного круга для локомотивов.

Пример 55. А.с. № 960 532. Регистратор волн на поверхности водоемов по авт. св. № 767517, отличающийся тем, что, с целью стабилизации положения регистратора в условиях качки и волнового дрейфа, поплавок выполнен полым и заполнен газом под давлением, а его подводная часть над дополнительным измерительным преобразователем помещена в эластичную оболочку, внутренняя полость которой соединена с полостью поплавка, сообщающейся с полостью цилиндрической трубки для отрезка токопроводящего кабеля, соединяющего основной и дополнительный преобразователи (рис.13).

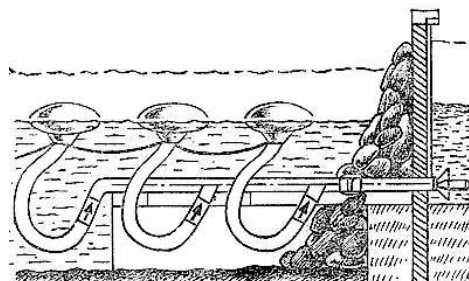


Рис. 13

Пример 56. А.с. № 373 669. Измерение параметров магнитного поля ведут по величине подъемной силы, действующей на поплавок в этом поле.

Пример 57. А.с. № 343 898. Способ изготовления цельнометаллической оболочки, например, дирижаблей, включающий операции монтажа оболочки и заполнения ее подъемным газом, отличающийся тем, что с целью исключения дорогостоящих приспособлений-стапелей и лесов, монтаж осуществляют на плавающем в водоеме понтоне, с которого по мере сборки сборную часть оболочки опускают под воду путем поворота ее вокруг горизонтальной оси с одновременным продольным перемещением, обеспечивая при этом горизонтальность ее оси, например, с помощью поплавка с подвеской регулируемой длины.

Пример 58. А.с. № 932 349. Стенд для испытания транспортных средств. Колеса стоят на цилиндрических катках для движения на месте. Катки расположены на поплавках, находящихся в бассейне с водой. Это позволяет имитировать дорожные неровности.

Пример 59. А.с. № 1 366 170. Установка для создания эффекта падения снега в зрительном зале, состоящая из шара, покрытого кусочками зеркала. Этот шар плавает в сосуде, заполненном водой. Источники света направляют на шар поток света и отражаются яркими бликами во все стороны. В движение шар приводят пузырьки воздуха, который поступает в сосуд от компрессора или из баллона. Управляя расходом воздуха и скоростью его истечения, с помощью перфорированной сетки можно согласовать вращение шара с ритмом любого музыкального произведения. (ИУТ, 5/89, с 69).

Пример 60. А.с. № 960 362. Крышевидный затвор, содержащий верховое и низовое полотнища, соединенные шарнирно с флютбетом и между собой, образующие полость, соединенную с верхним и нижним бьефами и с задающим устройством, отличающийся тем, что, с целью снижения металлоемкости, верховое полотнище выполнено в виде двух щитов, расположенных один над другим и шарнирно соединен с низовым полотнищем.

Пример 61. Для получения навыков работы в условиях невесомости космонавты тренируются выполнять различные работы под водой.

Пример 62. Специалисты Сибирского государственного института по проектированию шахт, разрезов и обогатительных фабрик опробовали в производственных условиях на шахтах Донбасса транспортную систему для подъема угля из выработок на поверхность. Она представляет собой заполненную водой трубу, в которую специальными устройствами подают контейнеры с углем, вылавливаемые из верхней части магнитными захватами. Архимедова сила, заставляющая подниматься капсулы с герметичным воздушным отсеком, в отличие от традиционных подъемников бесплатна. (ИР,8/82; Современные подъемники. - М: Знание, 1983, с. 59).

Пример 63. А.с. № 264 675. Опора для сферического резервуара, включающего основание, отличающаяся тем, что с целью снижения напряжений в оболочке резервуара основание

опоры выполнено в виде заполненного жидкостью сосуда с вогнутой крышкой из эластичного материала, принимающей форму опираемой на нее оболочки резервуара. [1, с. 167].

- Пример 64. А.с. № 243 177. Устройство для передачи усилий от опоры копра на фундамент, отличающееся тем, что с целью обеспечения равномерности передачи давления на фундамент оно выполнено в виде плоского замкнутого сосуда, заполненного жидкостью [1, с. 167]
- Пример 65. А.с. № 500 150. Чтобы нежные плоды не портились при разгрузке, С.Б.Бранд и другие сотрудники Головного СКБ по машинам для садов и виноградников придумали оригинальное устройство. Грузный контейнер утапливают в бак с жидкостью, и плоды выплывают из тары.
- Пример 66. А.с. № 1 467 247. Предложено использовать даровую энергию перепада воды при приливах и отливах. Вдоль берега моря строится дамба с поперечными перегородками, образуя множество закрытых бассейнов. Уровень воды в них регулируется поплавками с гибкими трубами, установленными в море. Последовательное их подсоединение к общей трубе позволяет увеличить напор. Создается перепад - вода с более высокого уровня перетекает на низкий, вращая лопатки турбин. (ЮТ, 10/89, с. 69).
- Пример 67. А.с. № 194 294. Способ монтажа тяжелых конструкций путем опускания их на рабочее место, отличающийся тем, что с целью упрощения процесса монтажа под конструкцией возводят колонны из природных веществ - льда, соли, которые затем у основания растапливают и растворяют, обеспечивая тем самым уменьшение длины колонн с одновременным опусканием конструкции.
- Пример 68. А.с. 796 097. Опоры тяжело нагруженных конвейерных лент часто выходят из строя. Этого можно избежать, если ленты устанавливать на поплавки, помещенные в резервуары с жидкостью.

1.3.2.8.2.1. Изменение плотности жидкости.

Изменяя плотность жидкости, в соответствии с формулами (10) и (11), можно больше или меньше изменять вес тела.

- Пример 69. Для определения различных пород их помещают в различные по плотности жидкости. Этот процесс называют флотацией.

1.3.2.8.3. Двухфазная среда

Часто сила Архимеда используется в двухфазной среде.

- Пример 70. Во время тренировочных прыжков с вышки в воду спортсмены не всегда удачно приводняются, что приводит к травмам. Предложено непосредственно перед прыжком в воду подавать пузырьки воздуха.
- Пример 71. А.с. № 265 068. Способ проведения массообменных процессов с вязкой жидкостью. Жидкость предварительно газифицируют.
- Пример 72. А.с. № 796 500. В опорном узле скольжения используют смазку. Для улучшения демпфирования смазку газифицируют, разлагая ее электролизом.

1.3.2.8.4. Магнитная и реологическая жидкости

Управлять силой Архимеда можно, если в качестве жидкости использовать магнитную или реологическую жидкости и магнитное или электрическое поля соответственно.

- Пример 73. А.с. № 495 467. Для улучшения демпфирующих свойств амортизатора транспортного средства используют электрореологическую жидкость, которая меняет кажущую плотность под действием электрического поля.

1.3.2.9. Магнитное поле

1.3.2.9.1. Уменьшение веса

Наилучший способ управления весом - использование магнитного поля. С помощью магнитного поля создают магнитные подушки и подвесы. Так работает транспорт, создаются виброразвязки и т.п.

Пример 74. Прозрачный шар, парящий в воздухе на некотором удалении под кольцом электромагнита, может служить символом тех работ, которые ведутся сегодня в лабораториях концерна "АЕГ-Телефункен". Используя самые современные магниты, управляющие их полями ЭВМ, и другие электронные устройства, здесь уже научились подвешивать в воздухе предметы весом до 50 кг. Для чего? Специалисты считают, что этот способ незаменим, например, при создании испытательных стендов и подвеске моделей в аэродинамических трубах. Кроме того, многие ответственные детали целесообразно красить, лакировать, покрывать металлизированными защитными пленками, а затем и сушить именно в таком "невесомом" состоянии, когда доступ открыт со всех сторон. С этих же позиций просматривается и возможность обрабатывать некоторые изделия инфракрасными лучами, потоками ионов и других частиц. Но для этого надо научиться не только "подвешивать" предметы в воздухе, но и перемещать их в магнитном поле по нужным траекториям. ФРГ. ("Почти антигравитация". Газета Соц. индустрия, № 164 (3056), 19.08.79).

Пример 75. В электромагнитном поле соленоида - высокочастотного индуктора, можно поддерживать металл в устойчивом состоянии невесомости. Не только в твердом состоянии, но и в расплаве, при температуре 2-3 тыс. градусов. На этом основано устройство для бестигельной плавки многокомпонентных сплавов из пресспорошка с чистотой не ниже чистоты исходных компонентов, изобретено в Ленинградском физико-техническом институте им. А.Ф.Иоффе АН СССР.

1.3.2.9.2. Увеличение веса

Пример 76. Для увеличения силы сцепления поезда с рельсами используют магнитное поле.

2. УПРАВЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВОМ

2.1. Способы управления веществом

Степень управления веществом с изменением его массы и степени дробления.

2.1.1. Дробление вещества

Изменение степени дробления вещества, в частности, определяется закономерностью изменения степени связанности.

Опишем последовательность дробления (см. рис. 14) системы постепенным переходом от твердой монолитной системы (1) к отдельным частям, соединенным гибкими связями (2), полностью гибкой (3), отдельным не связанным частицам - порошку (4), гелю (5), жидкости (6), аэрозолю (7), газу (8), полю (9).

УВЕЛИЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ДРОБЛЕНИЯ

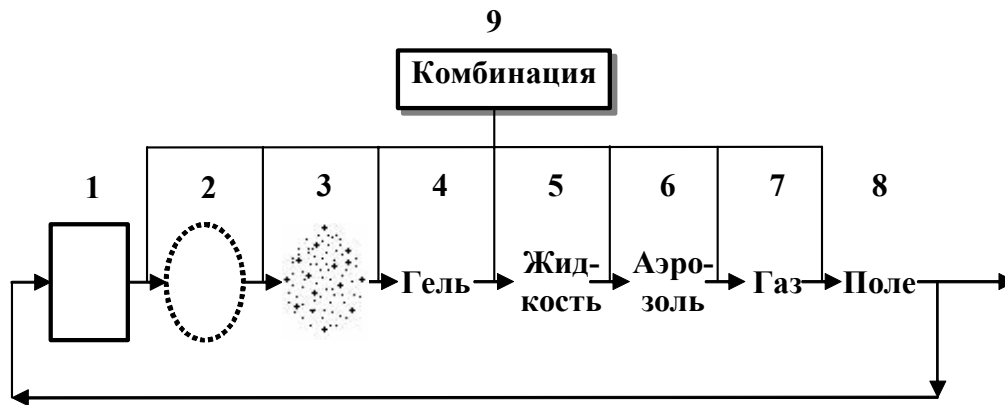


Рис. 14

2.1.2. Изменение массы

Изменение массы вещества приводит к изменению момента инерции (изменению центра тяжести по отношению к центру масс или точке опоры). Изменение можно проводить перераспределением, "отключением" и уничтожением массы.

2.1.2.1. Перераспределение массы

Перераспределение массы осуществляется значительно легче, если вещество дробиться в соответствии с закономерностью, описанной ранее.

Пример 77. Перекачивание шариков, пересыпание песка, переливание жидкости и т.д.

2.1.2.2. "Отключение" массы

"Отключать" массу можно частично или полностью путем:

2.1.2.2.1. Компенсации

Пример 78. Противовес в пат. США № 3 395 665 (рис. 15).

Вращаясь, судно становится подъемным краном. Промышленное освоение морских глубин - подводная добыча полезных ископаемых, донное бурение, строительство глубоководных станций - невозможно без мощных грузоподъемных средств.

Американские изобретатели Эдгар Розенберг и Стефан Моран из Сан-Диего в Калифорнии запатентовали морской подъемный кран, оригинальная конструктивная схема которого обеспечивает ему колоссальную грузоподъемность при высокой компактности, устойчивости и отличных мореходных качествах. Кстати, такой кран удобно использовать и при спасательных операциях, и при подъеме затонувших судов с больших глубин.

Внешне кран представляет собой судно с обычным носом и кормой. Зато средняя ее часть, сваренная из толстого стального листа, с прорезанными на ее поверхности спиральными канавками, совершенно круглая. По сути дела это барабан, какой имеется у каждой лебедки, но только гигантских размеров.

Вращаясь и наматывая на себя канаты, он поднимает из глубины грузы, величина которых ограничена лишь его водоизмещением.

Причем мощность приводных двигателей может быть очень небольшой. Это достигается остроумной конструкцией противовеса, уравновешивающего груз. В нерабочем состоянии это пустой бак с нулевой плавучестью. Заполняя отсеки водой, можно настолько повесить его вес, что он не только компенсирует груз, но и создает достаточный крутящий момент для вращения корпуса - барабана. А после того как груз отцеплен, вес его можно снова уменьшить, откачав из отсеков морскую воду. ИР, 10/72, с. 35.

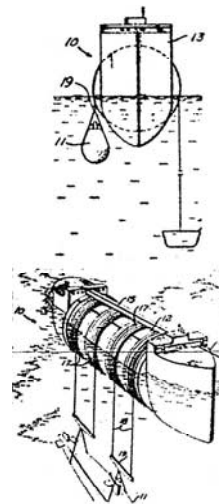


Рис. 15

2.1.2.2.2. Создания опоры

Тело частично или полностью опирается на опору

2.1.2.2.3. Дополнительной силы.

На тело воздействуют силой равной и противоположно направленной силе тяжести.

2.1.2.3. Уничтожение массы

Уничтожение массы вещества можно осуществлять способами:

- Физическими
- Химическими

2.1.2.3.1. Физическими.

Измельчение (дробление), например, взрыв.

Переход в другое агрегатное состояние, например, испарение.

2.1.2.3.2. Химическими.

Например, растворением, сжиганием.

2.2. Виды управления веществом.

С помощью гравитационного поля можно создавать движение вещества или силу, воздействующую на вещество. Для этого используются способы, описанные в 2.1 (дробление и изменение вещества).

2.2.1. Создание движения

Движение может быть горизонтальным, вертикальным и комбинированным.

2.2.1.1. Горизонтальное движение

2.2.1.1.1. Тело вращения и перемещающийся груз внутри него.

Пример 79. Содержание кроликов в передвижных вольерах.

В а.с. № 321 237 предложен 8-12-гранный, а в патенте Франции № 2 087 253 цилиндрический, вольер (рис. 16), который перемещается по пастбищу движением самих кроликов. Животные стремятся дотянуться до травы, взбираются на стенку, собственным весом перекатывают свой дом-крышу.

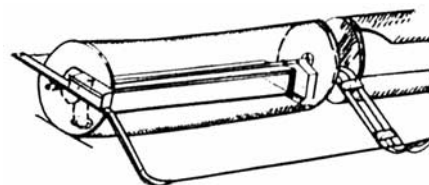


Рис. 16

2.2.1.1.1.1. Тело вращения и колебания

Пример 80. Горизонтального движения вещества с помощью гравитационного поля осуществляется так называемом каталете.

Это устройство описано в изобретениях а.с. № 347 232 и а.с. № 388 946. Предложено транспортное средство, движущееся поступательно, за счет создания силы с помощью дебалансов. Устройство выполнено в виде полусферы. Дебаланс создает момент инерции, поднимающий один край устройства. Под действием силы тяжести католет опускается и перекачивается на другой край. За счет сил инерции создается горизонтальное движение - полет.

2.2.1.1.2. Эквипотенциальность

Особый случай горизонтального движения - движение по эквипотенциальной траектории, т.е. без подъема и опускания. Это своего рода **ресурс** гравиполей, который позволяет минимизировать затраты энергии на транспортировку вещества.

Пример 81. Грабли на колесиках. Такие грабли выпустили в Англии. Их преимущество, что при работе можно не отрывать грабли от земли, а значит, тратить меньше сил. Зубья укреплены на шарнирах так, что, когда грабли двигаются вперед, они откидываются и беспрепятственно проезжают над кучами собранного мусора. (НиЖ, 7/89, с. 111).

Пример 82. Суда типа "ро-ро" (контейнеровозы) загружаются и разгружаются без подъема и опускания груза.

Пример 83. Такой же принцип использован в лихтеровозах.

Судно содержит отдельные лихтеры - баржи, которые по пути следования судна отсоединяются и доставляются на место буксирами.

Пример 84. В Швеции создан новый тип баржи-лесовоза. В ее кормовой части имеется специальный люк, через который связки бревен, находящиеся в воде на плаву, легко втягиваются в баржу. Когда она заполняется до определенного уровня, люк закрывается, а специально установленные балансные танки заполняются водой, в результате чего баржа погружается в воду. После этого операция погрузки снова повторяется. {Маслов В.В. Современная энергетика морского флота. (Новое в жизни, науке, технике. Серия "Транспорт", 12).-М.: Знание, 1979, с. 61}.

Пример 85. А.с. № 264 679. Пресформы в зоне пресса перемещают по рольгангу прикрепленного к столу пресса.

Пример 86. А.с. № 110 661. Контейнеровоз, в котором груз не поднимается, а только приподнимается гидроприводом и устанавливается на опорную скобу. Такая машина работает без крана и перевозит значительно более высокие контейнеры.

Пример 87. Английская фирма упаковывает телевизоры в коробки с боковой крышкой - чем облегчены операции упаковки и извлечения (не нужно поднимать). МИ 0207, ИР,2/74.

2.2.1.2. Вертикальное движение

Вертикальное движение может быть вниз и вверх.

2.2.1.2.1. Вертикальное движение вниз

Вертикальное движение вниз за счет гравитационного поля - это падение и связанные с ним явления.

2.2.1.2.2. Вертикальное движение вверх

Движение вверх с использованием гравитационного поля осуществляется посредством рычага второго рода или упругих сил.

2.2.1.2.2.1. Упругие силы

Пример 88. Подкидная гимнастическая доска, батут и т.п.

Пример 89. Патент США № 4 696 467. Обруч-скакун. Седло с рукояткой и пружинистая пластмассовая лента в виде овального обруча. Сидя на таком обруче, необходимо слегка приподняться и присесть, седло будет качать седока, словно бы на коне. Можно отталкиваться сильнее и будешь лететь вперед, будто в галопе. (ЮТ, 7/89, с. 72).

Пример 90. А.с. № 1 378 882. Прыгающая качалка (рис. 17). Качалка в виде полуцилиндра с двумя сидениями. Эта качалка стоит на четырех подпружиненных ногах, расположенных по образующей цилиндра. Во время раскачивания ноги не только слегка пружинят в радиальном направлении, но и меняют угол наклона. И вот - качалка в определенные фазы движения подбрасывает ездоков в седлах, создавая иллюзию скачек на коне. (ЮТ, 10/89, с. 69).



Рис. 17

2.2.1.2.2.1. Рычаг второго рода + падающее тело

Пример 91. Подкидная доска в виде качелей, которую используют в цирке.

2.2.1.2.3. Поднятие-опускание объекта

2.2.1.2.3.1. Сообщающиеся сосуды

Пример 92. Шлюзы в каналах

2.2.1.2.3.2. Блочная конструкция и противовес

См. пример 78.

2.2.1.3. Комбинированное движение

Комбинированное движение - одновременное движение по вертикали и горизонтали. Это может быть движение по направляющей или наклонной плоскости.

Пример 93. Транспортёр в виде наклонного желоба. А.с. № 1 062 283. Агрегат для закалки мелющихся шаров с прокатного нагрева, содержащий камеру охлаждения и гидротранспортирования с нагнетающей форсункой и наклонный транспортёр, отличающийся тем, что, с целью повышения эксплуатационной стойкости шаров и упрощения конструкции, транспортёр выполнен в виде желоба с отверстиями в его донной части, передний конец которого установлен под выходным концом камеры охлаждения.

Пример 94. А.с. № 433 986 - гравитационная сварка. С помощью этого вида дуговой сварки плавящимся электродом можно сваривать горизонтальные и вертикальные швы. Электрод опирается на горизонтальную и вертикальную плоскости одновременно, т.е. стоит под определенным углом к горизонтальной плоскости. Электрод плавится, укорачивается и под действием веса движется или по горизонтальной или по вертикальной плоскости.

Управление таким движением можно осуществлять:

2.2.1.3.1. Наклоном плоскости.

Пример 95. Для подготовки прыгунов с трамплина необходимы трамплины различной высоты и кривизны наклона. Так создают маленькие трамплины для детей, средние для подростков и т.д. Поэтому часто стоят рядом два, три, а иногда и более трамплинов. Решение описано в А.с. № 628 938 (рис. 18.)

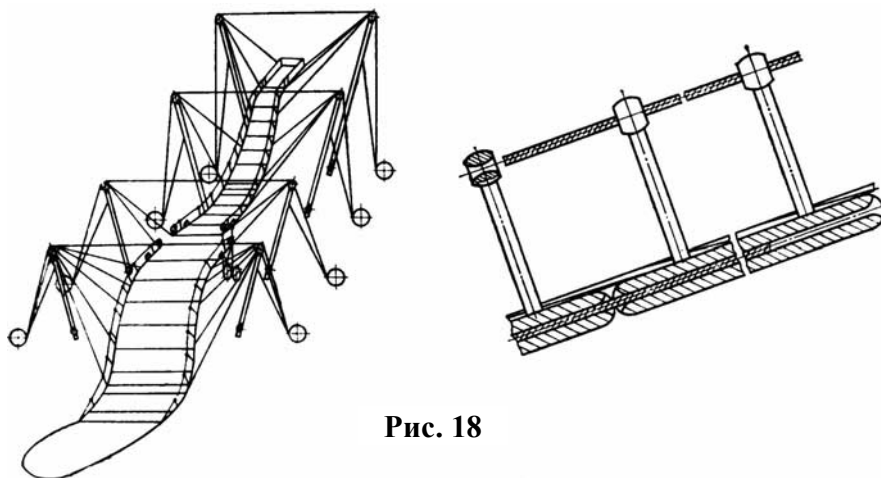


Рис. 18

1. Лыжный трамплин, содержащий гору разгона с прыжковым столом и криволинейным участком между ними, подвешенную на опорах разной высоты посредством тросов, гору приземления и стойки ограждения, отличающийся тем, что, с целью обеспечения пользования спортсменами различной квалификации путем изменения мощности трамплина, он дополнительно имеет опоры разной высоты с тросами, на которых подвешена гора приземления, и средства для регулирования длины тросов, причем гора приземления и криволинейный участок горы разгона выполнены из шарнирно соединенных между собой звеньев и имеют средства для изменения их кривизны, каждое из которых представляет собой систему натяжных канатов, проходящих через отверстия стоек ограждения и звеньев, при этом стойки расположены перпендикулярно к плоскостям звеньев и жестко с ними связаны.

2. Трамплин по п. 1, отличающийся тем, что каждое средство для регулирования длины тросов выполнено в виде лебедки.

Пример 96. Чтобы вода или снег не задерживались на крыше дома ее делают наклонной, поэтому у северных домов, где снега выпадают больше крыши делают более крутые.

2.2.1.3.2. Изменением массы вещества.

Примеры см. п. 2.1.

2.2.1.3.3. Перемещением груза внутри тела, имеющего ось вращения.

Пример 97. В качающемся дозаторе жидкости противовес представляет катающийся шарик. А.с. № 329 441: Дозатор выполнен в виде корпуса, посаженного на ось, по одну сторону

которой расположена мерная емкость, а по другую - каналы с перемещающимся балластом, например, шариком.

Пример 98. Для обеспечения наклона саморазгружающейся баржи по а.с. №163 914 используется забортная вода, которая поступает в правую или левую бортовую цистерну при открытии кингстона (крана), выпускающего сжатый воздух.

2.2.1.3.4. Изменением силы сцепления, т.е. трением.

Тенденция изменения трения описывает «трибополь». В сжатом виде эта тенденция следующая: переход от трения покоя к трению скольжения, от трения скольжения к трению качения и переходу движения без трения. Кроме того, имеются промежуточные тенденции. Переход от сухого к жидкостному трению. Имеются и другие способы изменения трения.

2.2.1.3.5. Созданием дополнительной силы.

Отклонение от вертикального движения с помощью крыла.

Пример 99. Дельтаплан.

Пример 100. При спуске судна на воду используют подводное крыло, чтобы судно сильно не заглублялось.

2.2.1.4. Вращательное и колебательное движение

2.2.1.4.1. Тело вращения + перемещающийся внутри груз

Пример 101. Патент Германии № 122 788 (1900 г.). Яйцеобразная ванна, свободно стоящая на полу и падающая с боку на бок при малейшем движении купальщика. Такие колебания создают волны в ванне. (Крутится, вертится ванна с водой... - ИР, 1/71, с. 17).

Пример 102. Патент Германии № 101 412. Качели в ванне. (Крутится, вертится ванна с водой... - ИР, 1/71, с. 17).

2.2.1.4.2. Создание момента

Пример 103. А.с. № 601 550. Устройство для выпуска металла и шлака из печи, содержащее стационарный желоб и шарнирно подвешенный на его срезе желоб, отличающееся тем, что, с целью упрощения конструкции и снижения металлоемкости устройства, подвижный желоб выполнен двухплечным, разность моментов плеч, которого меньше момента ударной силы металла и больше момента силы шлака о подвижный желоб.

Пример 104. А.с. № 954274. Самосвальное транспортное средство по авт. св. №867721, отличающееся тем, что, с целью улучшения эксплуатационных характеристик транспортного средства, оборудованного откидывающейся кабиной, путем облегчения управления разгрузочными операциями, оно снабжено шарнирно закрепленными в кабине транспортного средства рычагами и подпружиненными тягами, шарнирно соединенными одними концами с рычагами, при этом на свободных концах тяг размещены головки с гнездами, а на раме транспортного средства установлены золотниковые гидрораспределители управления разгрузочными операциями, причем к золотникам указанных гидрораспределителей прикреплены дополнительные двухплечные рычаги, выполненные с возможностью захода свободными концами в гнезда головок тяг. Кузов в виде опрокидывающегося ковша (рис. 19).

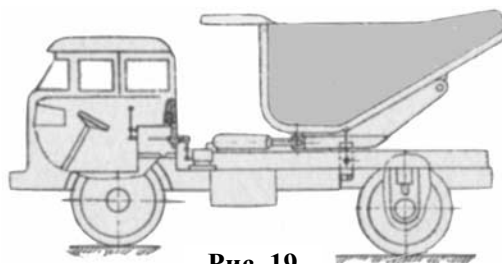


Рис. 19

2.2.1.4.3. Наклон оси вращения

Пример 105. На Киевском холодильнике № 1 удалось сконструировать и изготовить самозакрывающиеся двери. Ось двери наклоняют на 6-8 градусов (рис. 20). Благодаря наклону открытая дверь возвращается в первоначальное положение в силу собственной тяжести (ИР, 1/71, с. 25). Сейчас такие двери используются как входные, например, в метро.



Рис. 20

2.2.1.4.4. Центр тяжести ниже оси вращения

Пример 106. А.с. № 1 389 798. Качели с "воздушными" ямами. На перекладину свободно посажены две втулки. Со столбами их связывают пружины, работающие на сжатие (рис. 21). В разные фазы маховых колебаний пружины то сдвигают, то раздвигают втулки. Тем самым уменьшается или увеличивается расстояние сидения от оси вращения. Качание происходит по сложной криволинейной траектории. (ЮТ, ?/89, с.72, Патенты отовсюду, вып. 5).

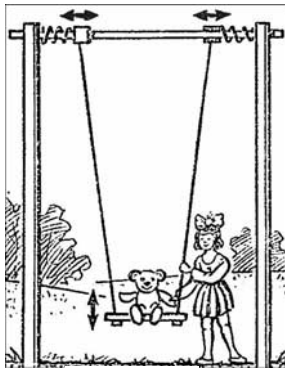


Рис. 21



Рис. 22

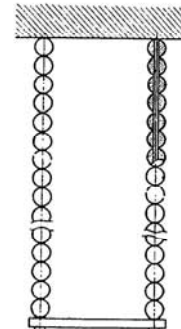


Рис. 23

Пример 107. А.с. № 1 449 143. 1. Качели, содержащие закрепленные на опоре тяги, соединенные между собой в нижней части посредством сиденья, отличающиеся тем, что, с целью повышения занимательности, тяги закреплены на опоре жестко и выполнены из упругого материала (рис. 22).

2. Качели по п. 1, отличающиеся тем, что коэффициент упругости тяг у опоры меньше коэффициента упругости тяг у сиденья.

3. Качели по пп. 1 и 2, отличающиеся тем, что тяги выполнены коническими и их меньшее основание расположено у сиденья.

Пример 108. А.с. № 1 449 144. 1. Качели, содержащие подвешенные на опоре тяги, соединенные между собой в нижней части сиденьем, отличающиеся тем, что, с целью повышения занимательности, они имеют расположенные по всей длине тяг с возможностью контакта друг с другом сферические элементы (рис. 23).

2. Качели по п. 1, отличающиеся тем, что сферические элементы выполнены одинакового диаметра.

3. Качели по п. 1, отличающиеся тем, что сферические элементы выполнены разного диаметра.

Пример 109. А.с. № 1 449 145. Качели, содержащие размещенную на стойках горизонтальную балку с расположенными на ней подвесками с сиденьем, пружины и ограничители положений, отличающиеся тем, что, с целью повышения занимательности, они имеют установленные на стойках между ограничителями положений ползуны для размещения на них концов горизонтальной балки, а пружины расположены между ползунами и ограничителями положений (рис. 24).

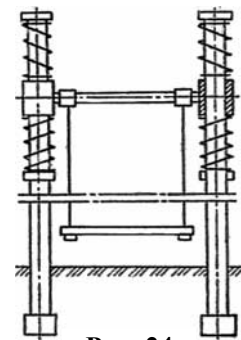


Рис. 24

2.2.1.4.5. Наклоны поплавка в жидкости

Пример 110. А.с. № 1 062 551. Стенд для испытания транспортных средств, содержащий беговой барабан с внутренней рабочей поверхностью для размещения на ней испытываемого транспортного средства, установленный на основании с возможностью вращения вокруг продольной оси, и удерживающее устройство, отличающийся тем, что, с целью повышения точности воспроизведения эксплуатационных режимов при работе транспортного средства на пересеченной местности путем имитации поперечных наклонов транспортного средства, продольная ось размещена в подшипниковых опорах, смонтированных на береговом барабане, при этом беговой барабан размещен на плаву в бассейне с жидкостью, а на наружной поверхности бегового барабана закреплены поплавки, размещенные по обе стороны от поперечной плоскости симметрии бегового барабана с фазовым сдвигом относительно друг друга в направлении вращения бегового барабана, причем удерживающее устройство содержит тяги, соединенные продольными шарнирами с остоном транспортного средства и с продольной осью (рис. 25). За счет поплавков и пружин создаются поперечные колебания (крен).

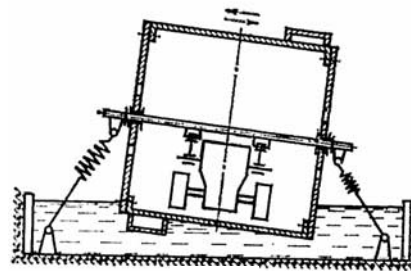


Рис. 25

За счет поплавков и пружин создаются поперечные колебания (крен).

2.2.1.5. Поднятие и опускание объекта

2.2.1.5.1. Сила Архимеда в жидкости + сообщающиеся сосуды

Пример 111. Шлюзы в каналах.

2.2.1.5.2. Блочная конструкция и противовес

Пример 112. Гири в ходиках.

2.2.1.5.3. Рычаг и противовес

Пример 113. Колодец "Журавль", шлагбаум. На этом принципе построена ветроэнергетическая установка, показанная на рис. 26. Таким же образом устроена выносная стрела, на конце которой установлена телекамера.



Рис. 26

2.2.2. Создание силы

2.2.2.1. Создание силы с помощью силы тяжести

- Пример 114. В а.с. № 461 722 сучья у дерева срезаются с помощью кольцевого ножа за счет падения спиленного дерева.
- Пример 115. Ковка и прессовка осуществляется путем свободного падения предварительно поднятого груза.
- Пример 116. А.с. № 310 837. Ледокольная приставка представляющая собой плоскую баржу на носу, которой длинный шест с подвешенным на тросе грузом. Эту баржу помещают впереди судна. Верхний конец груза закреплен растяжками с судном. При движении судна нос баржи задирается и всей тяжестью дает на лед, образуя большую дырку с далеко расходящимися трещинами. (Петров В. Санки вместо ледокола.- ИР, 6/73, с. 13)

2.2.2.2. Создание силы за счет веса тела

- Пример 117. Ледокол ломает лед, используя свой вес.
- Пример 118. Существуют якоря, которые удерживаются на почве за счет своего большого веса.

2.2.2.3. Рычаг второго рода

- Пример 119. Патент США № 3 985 338. Подъемное устройство для крышки люка содержит длинную стальную прямую трубу, один конец которой имеет сквозной поперечный палец. На пальце шарнирно закреплен спущенный вниз крюк. К нижней стенке стальной трубы приварен шкворень (упор), расположенный ближе к концу трубы с крюком. Крюком зацепляют крышку и встают ногой на трубу с другого конца (рис. 27).

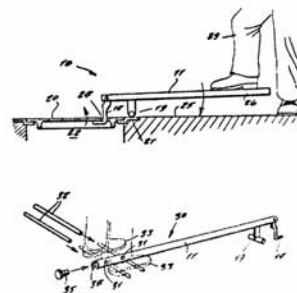


Рис. 27

2.2.3. Удержание тела в определенном пространственном положении

2.2.3.1. Удержание за счет создания опоры

- Пример 120. Легко повесить любой предмет на крюк, если в нем есть отверстия или петли.

2.2.3.1.1. Опора по вертикали и упор в горизонтали

- Пример 121. Как повесить таз или миску?

А.с. № 255 515. Изобретатель М.Д.Рябцев предложил вешалку для тазов и мисок, которая удерживает крюком таз за реборду снизу (рис. 28) и в вертикальной плоскости опирается ободом на горизонтальный упор вешалки. (Вешалка для неудобных предметов. ИР, 1/71, с. 37).

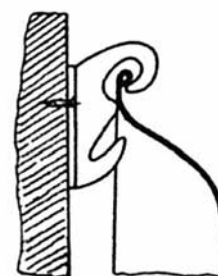


Рис. 28

2.2.3.2. Удержание тела в определенном положении созданием силы

Пример 122. Рельсы переносятся клещами, которые закрываются давлением веса рельсы. Такой же принцип используется в а.с. № 1 055 721. Захватное устройство преимущественно для рельсов, содержащее навешиваемую на крюк грузоподъемного механизма раму и шарнирно закрепленные на ней верхними своими плечами подхватные рычаги, расположенные перекрестно со смещением в горизонтальной плоскости, отличающееся тем, что, с целью повышения удобства в эксплуатации, нижние плечи подхватных рычагов выполнены с ограничительными выступами на их внутренних поверхностях и скосами в сторону вертикальной оси симметрии захвата на их нижних поверхностях (рис. 29).

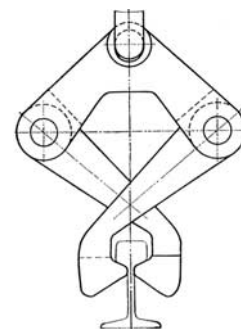


Рис. 29

2.2.3.3. Удержание тела в определенном положении за счет трения

2.2.3.3.1. Использование клина

Пример 123. Чтобы удержать чертежный лист в вертикальном положении используют зажимы, в виде стального шарика, движущегося вверх при вставлении листа. Шарик под собственным весом опускается вниз и так как он движется по направляющей имеющей сужение к низу, то заклинивает лист бумаги.

2.2.4. Создание направления

2.2.4.1. Создание вертикального направления

Использование маятника

Пример 124. Бурение вертикальных скважин, например, для создания свайного фундамента, связано с проблемой точного выставления по вертикали буровой колонны. Особо сложно это делать на неровном рельефе. Буровую установку с помощью специальных стоек приводили в соответствующее положение.

Ответ: Буровая колонна подвешивается на кране сама принимает вертикальное положение а.с. №№ 250 789, 270 603, 293 095, 357 324 (Федин Э. Вертикальность скважины сама собой. -ИР, 6/73, с. 6-9, 39).

2.2.4.2. Создание горизонтального направления

2.2.4.2.1. Горизонтальное направление с помощью жидкости и Архимедовой силы

Пример 125. Суда, строительство на воде.

2.2.5. Повышение статической устойчивости объекта в пространстве

Пример 126. А.с. № 739 354. Статическую балансировку ротора производят путем взвешивания его в воде. На ось ротора с двух сторон одевают пустотелые торы, каждый из которых помещают в сосуд с жидкостью, связанных между собой трубой.

А.с. № 1 451 572. Устройство для статической балансировки роторов по авт. св. № 739354, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, оно снабжено закрепленными на торцах оправки соосно с ней резьбовыми стержнями с грузами (рис. 30)

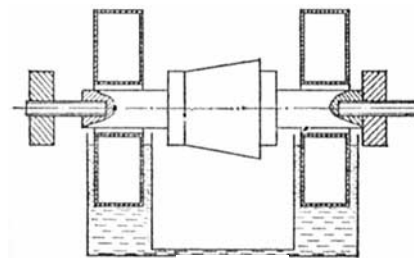


Рис. 30

2.2.5.1. Снижение центра тяжести

2.2.5.1.1. Груз внутри объекта неподвижен

- Пример 127. "Ванька-встанька". Имеются кегли использующий этот принцип.
Пример 128. А.с. № 508 427. Трактор с подвижным центром тяжести для работы на крутых склонах.
Пример 129. Патент США № 4 676 185. Американский изобретатель Г.Бергман предложил средство для спасения людей при аварии на судне. Оно представляет собой герметичную капсулу, в которой в сидячем положении размещаются два человека. Под капсулой размещены плоскости в виде этажерки. Эти плоскости снижают центр тяжести и поглощают энергию удара капсулы о воду при падении. После приводнения капсула всплывает, и ее легко подобрать с любого спасательного судна. (ЮТ, 3/90, с. 71).

- Пример 130. Динамо-машина на паруснике использует излишки энергии ветра. Американский яхтсмен Люсьен Пазульский недавно запатентовал парусную яхту с оригинальным электроприводом (патент США № 3238911). Вместо сплошного тяжелого киля судну придает необходимую остойчивость легкий пустотелый киль, внутри которого смонтированы увесистые электрические батареи (рис. 31). Яхта снабжена гребным винтом, сидящим на вращающемся валу. Вал соединен с мотор-генератором, который получает энергию от батарей через переключатель, чутко реагирующий на изменение скорости судна. Когда яхта идет под парусами с излишне большой скоростью, гребной винт начинает работать, как турбинное колесо, а переключатель подключает мотор-генератор на подзарядку батарей. Когда же наступает штиль и скорость яхты падает, переключатель переводит мотор-генератор в режим двигателя. (ИР, 9/67, с. 22).

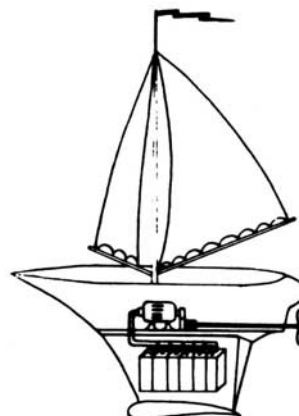


Рис. 31

2.2.5.1.2. Груз перемещается внутри объекта

- Пример 131. Для повышения устойчивости вилочным погрузчиком, передвижным подъемным кранам, тягачам необходимо иметь центр тяжести как можно ниже, особенно при работе на больших уклонах и по бездорожью. С другой стороны, чересчур низкий клиренс ухудшает проходимость. Как быть?
Патент США № 3 716 093. Японский изобретатель Цучия Шозо разрешил это противоречие. Он предложил насыпать в пневмокамеры ходовых колес стальные шарики диаметром 5-50 мм. При движении шарики перекатываются по внутренней поверхности камеры, оставаясь, все время внизу и снижая тем самым общий центр тяжести машины. (В шины насыпают шарики. - ИР, 4/74).

2.2.5.2. Использование противовеса

- Пример 132. Подъемный кран удерживается от падения противовесом. А.с. № 271 763.
Самоходный кран с подвижным противовесом.

2.2.6. Образование пленки жидкости

2.2.6.1. Жидкость, стекающая по поверхности

Толщина пленки регулируется количеством жидкости и углом наклона поверхности.

- Пример 133. А.с. № 959 839. Поливочная головка к машине для нанесения жидкости на листовый материал, содержащая ванну с закрепленным на ее стенке пленкообразователем,

трубопровод с отверстием для подачи жидкости в ванну и смонтированную в ванне заслонку, отличающаяся тем, что, с целью повышения качества покрытия путем регулирования толщины пленки при изменении объема подачи жидкости, она снабжена горизонтальной осью, на которой установлена с возможностью поворота ванна.

2.2.6.2. Жидкость стекает по вращающейся поверхности

Вращение проводится вокруг горизонтальной оси. Толщину пленки можно регулировать количеством жидкости и скоростью вращения.

Пример 134. А.с. № 168 863. Установка для нанесения изоляции на внутреннюю поверхность шлангов представляет собой конусный барабан, на который намотан шланг. Внутри трубы вводят химические компоненты в жидком виде (например, латекс). Барабан медленно вращают. Под действием силы тяжести жидкость стекает, последовательно смачивая внутреннюю поверхность трубы.

2.2.7. Устранение вибраций

2.2.7.1. Использование маятника

Пример 135. А.с. №№ 514 134, 557 220. Маятниковые гасители колебаний высотных зданий. Авторы создали несколько вариантов самонастраивающихся гасителей для различных башен. В каждом конкретном случае гаситель сам выбирает себе режим качания, без постороннего вмешательства. Это достигается всевозможными комбинациями деталей - то несколько масс соединяют податливой связью (например, на пружинах), то тело маятника делают в форме полого цилиндра, в который вставлен свободно скользящий металлический стакан, то подвешивают маятник на поперечном упругом тросе.

Виноградова Н. Под ветром качается маятник, башня почти не шелохнется. -ИР, 2/79, с. 23.

2.2.7.2. Использование гиromаятника

Пример 136. А.с. № 260 516, № 274 528. Сепаратор подвешен в кардановом подвесе, наподобие гиromаятника - полностью исключает вибрации.

Блюмин Г. Гироскоп для отделения сливок. -ИР, 1/73, с. 10-11.

3. ГРАВИПОЛИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И ОБНАРУЖЕНИЯ

3.1. Измерение

3.1.1. Измерение вертикали

Пример 137. Отвес - нить с грузом.

Пример 138. Маятник не только определяет вертикаль, но и угол отклонения от вертикали в динамике.

Пример 139. Гировертикаль - гироскоп с ротором, смещенным в низ. Позволяет более точно, чем маятник определять угол отклонения от вертикали.

3.1.2. Измерение горизонтали

3.1.2.1. Поверхность жидкости

Поверхность жидкости занимает вертикальное положение.

Пример 140. Горизонтальное положение можно определять с помощью широкого сосуда с жидкостью.

3.1.2.2. Объект с положительной плавучестью или пузырек воздуха на поверхности жидкости

Пример 141. На этом принципе создан прибор - уровень. Так, в а.с. 445843, 510646, 601574 описаны поплавки-уровнемеры, несущие герконы; по а.с. 417691 поплавок-уровнемер снабжен измерительной лентой, по а.с. 429282 - индуктивным датчиком.

3.1.2.3. Сообщающиеся сосуды

На больших расстояниях измерить горизонталь можно использовать сообщающиеся сосуды.

Пример 142. Резиновая трубка, залитая жидкостью. На концах резиновой трубки вставляют стеклянные трубки.

3.1.2.4. Гироскоп направления.

Пример 143. Гироскоп направления используется для определения курса (направления) корабля, самолета, ракеты, торпеды и других движущихся объектов.

3.1.3. Измерение плотности

Используется сила Архимеда.

Пример 144. Поплавки-плотномеры (а.с. 489016, 655931, 691734 и т.д.).

3.1.4. Измерение времени

Пример 145. А.с. № 189 597: Устройство для установления заданных промежутков времени, отличающееся тем, что с целью повышения точности измерений при записи сейсмограммы оно выполнено в виде стержня с расположенным на нем грузом, замыкающим во время падения контакты, соединенные с электродетонаторами". [1, с. 193]. {Падающий груз замыкает контакты. Расстояние между контактами определяет промежуток времени. – П.В.}

Пример 146. Для испытания материалов на длительную прочность в условиях высоких температур и агрессивных сред используют прочные камеры - сейфы. К образцу материала прикрепляют груз, после чего заполняют камеру агрессивным веществом, герметично

закрывают и включают систему обогрева (тепловые элементы размещены в стенках камеры). Вес груза от 0,02 кг до 2 кг. Основная трудность при таких испытаниях связана с определением момента разрыва образца. Правда, здесь не требуется особой точности. Достаточно, если момент обрыва будет зафиксирован с точностью до нескольких секунд, так как испытания ведутся иногда в течение многих дней.

Сложность в другом: трудно обеспечить надежность сигнальных устройств, размещенных внутри камеры в сильно агрессивной среде. Нужно, чтобы момент обрыва определялся снаружи. Аппаратура, улавливающая шум падения груза, не годится - она слишком сложна и ненадежна.

Ответ: А.с. № 260 249. Груз висит над расположенной внутри камеры наклонной плоскостью. Наружная поверхность дна камеры выполнена в виде двух плоскостей. При разрушении образца груз падает на наклонную плоскость, смещаясь к стенке камеры, равновесие нарушается и камера меняет положение, замыкая контакт сигнального устройства [1, с.205-206, 262].

Пример 147. Патент США 3 552 283: Устройство, отмечающее положение плоскости Земли; при помощи устройства, отмечающего положение плоскости Земли, образуется изображение на экспонируемой фотографической пленке, позволяющее определить на проявленном негативе или на позитивном отпечатке положение плоскости Земли независимо от положения камеры во время киносъемки. Устройство содержит прозрачное тело с грузиком, смещающимся под действием силы тяжести в самый нижний угол этого тела. Прозрачное тело может располагаться внутри корпуса камеры или внутри кассеты для роликовой пленки, причем единственным требованием к прозрачному телу является то, чтобы оно находилось на пути световых лучей, идущих от фотографируемого предмета на пленку, установленную в камере. На краю кадра проявленного негатива или позитивной пленки образуется метка в виде стрелки, направленной в сторону плоскости Земли. Метка в виде стрелки может быть использована для правильной ориентации пленки или диапозитива.

3.1.5. Измерение натяжения

Натяжение гибких лент и канатов можно легко определить, если их пропустить через два горизонтально расположенных ролика, а по середине поместить груз, например, в виде "плавающего" ролика. По положению груза можно судить о силе натяжения гибкого элемента.

3.2. Обнаружение

3.2.1. Обнаружение изменения объема жидкости

Пример 148. Как определить когда в баллоне с жидким газом осталось 1/10 часть объема?

Ответ: Патент СССР № 456 403 (полученный французами).

Сосуд для хранения жидких материалов, имеющий днище и противовес, отличающийся тем, что, с целью упрощения контроля за уровнем жидкости в сосуде, днище образовано одной горизонтальной частью и другой, сопряженной с ней, наклонной частью, а противовес установлен в наклонной части днища.

3.2.2. Обнаружение изменения положения

3.2.2.1. Обнаружение формы

Катание объекта по наклонной плоскости

Пример 149. Нужно определить и отделить таблетки со сколом. Для этого предложили автоматизированную линию с телевизионной установкой, но она не справлялась с этим. Как быть?

Ответ: Было предложено таблетку пускать по наклонной плоскости. Целые таблетки во время движения по плоскости набирают большую скорость и улетают дальше. Таблетки со сколом падают ближе. Устанавливают два бункера. Ближний - для брака, дальний - для целых таблеток.

Пример 150. Необходимо отсортировать дробь неправильной сферической формы. Как это сделать?

Ответ: Дробь пускают по наклонной плоскости. Дробинки правильной формы будут скатываться прямо, бракованные отклоняться вправо и влево. Остается поставить в центре бункер для годной, а по бокам для бракованной продукции.

Пример 151. На шарикоподшипниковом заводе выпускают стальные шарики, но при изготовлении они получаются немного отличные друг от друга. В подшипнике должны быть одинаковые по размерам шарики. Необходимо отсортировать шарики по размерам. Как это сделать?

Ответ: Шарик бросают с определенной высоты на стальную плиту. Отскок шарика зависит от его размеров. Таким образом, каждый шарик попадает в свой бункер.

Заключение

Гравиполи могут быть использованы для управления "гравитационным" полем и веществом с помощью "гравитационного" поля.

Наибольшее практическое значение для использования гравиполей в Земных условиях имеют способы управления весом и использования веса и силы тяжести для управления веществом.

Опишем еще раз в сжатом виде последовательность использования способов управления весом.

Таблица. Способы управления весом

Требуемое действие свойство	Физическое явление, эффект, способ	Пункт в работе
1. Увеличение веса		1.3.1
	Движение с ускорением	1.3.1.1
	Дополнительная масса	1.3.2.1
	Импульс силы	1.3.2.3.2
	Реактивная сила	1.3.2.4.2
	Вакуум	1.3.2.5.2
	Крыло + поток среды	1.3.2.6.2
	Центробежные силы (ЦС)	1.3.2.7.2
	Магнитное поле	1.3.2.9.2
2. Уменьшение веса		1.3.1
	Движение с ускорением	1.3.1.2
	Упругие свойства материала	1.3.2.2
	Импульс силы	1.3.2.3.1
	Реактивная сила	1.3.2.4.1
	Винт	1.3.2.4.1.1
	Воздушная подушка	1.3.2.4.1.2
	Сила Архимеда	1.3.2.8
	Сила Архимеда в газе	1.3.2.8.1
	Воздушный шар, аэростат	1.3.2.8.1.1
	Парашют + поток или падение	
	Сила Архимеда в жидкости	1.3.2.8.2
	Сила Архимеда в 2-х фазн. среде	1.3.2.8.3
	Сила Архимеда в МЖ, РЖ	1.3.2.8.4
	Вакуум	1.3.2.5.1
	Крыло + поток среды	1.3.2.6.1
	ЦС	1.3.2.7.1
	ЦС + среда	1.3.2.7.1.1
	ЦС + среда-МЖ, РЖ	1.3.2.7.1.2
	Магнитное поле	1.3.2.9.1

Требуемое действие свойство	Физическое явление, эффект, способ	Пункт в работе
3.Создание движения		2.2.1
<i>3.1.Горизонтальное</i>		2.2.1.1
	Тело вращения + перемещающийся внутри груз	2.2.1.1.1
	Полусфера + колебания	2.2.1.1.1.1f
	Эквипотенциальность	2.2.1.1.2
<i>3.2.Вертикальное</i>		2.2.1.2
3.2.1.Вниз		2.2.1.2.1
	Падение	
3.2.2.Вверх		2.2.1.2.2
	Упругие свойства материала	2.2.1.2.2.1
	Рычаг 2-го рода + падающее тело	2.2.1.2.2.2
3.2.3.Поднятие - опускание объекта		2.2.1.2.3
	Сообщающиеся сосуды	2.2.1.2.3.1
	Блочная конструкция и противовес	2.2.1.2.3.2
<i>3.3.Комбинированное</i>		2.2.1.3
	Изменение наклона плоскости	2.2.1.3.1
	Изменение силы трения	2.2.1.3.4
	Изменение массы тела	2.2.1.3.2
	Перемещающаяся масса	2.2.1.3.3
	Дополнительная сила	2.2.1.3.4
<i>3.4.Вращательное, колебательное</i>		2.2.1.4
	Тело вращения + перемещение груза внутри	2.2.1.4.1
	Создание момента	2.2.1.4.2
	Наклон оси вращения	2.2.1.4.3
	Центр тяжести ниже оси вращения	2.2.1.4.4
	Создание наклонов поплавок в жидкости	2.2.1.4.5
5.Создание силы		2.2.2
	Удар падающего тела	2.2.2.1
	Вес тела	2.2.2.2
	Вес тела + рычаг	2.2.2.3
6.Удержание тела в определенном положении		2.2.3
	Создание опоры	2.2.3.1
	Опора + упор	2.2.3.1.1
	Создание силы	2.2.3.2
	Создание трения	2.2.3.3
	Магнит.	

Требуемое действие свойство	Физическое явление, эффект, способ	Пункт в работе
7.Создание направления		2.2.4
<i>7.1.Создание вертикали</i>	<i>Маятник</i>	<i>2.2.4.1</i>
<i>7.2.Создание горизонтали</i>	<i>Сила Архимеда в жидкости</i>	<i>2.2.4.2</i>
	Сила Архимеда в жидкости + сообщающиеся сосуды	2.2.4.3
8.Повышение статической устойчивости объекта в пространстве		2.2.5
	Снижение центра тяжести	2.2.5.1
	Использование противовеса	2.2.5.2
9.Образование пленки жидкости		2.2.6
	Жидкость + поверхность	2.2.6.1
	Жидкость + поверхность + вращение	2.2.6.2
10.Устранение вибраций		2.2.7
	Маятник	2.2.7.1
	Гиromaтник, карданов подвес	2.2.7.2
11. Измерение		3.1
<i>11.1. Вертикали</i>		<i>3.1.1</i>
	Отвес	
	Маятник	
	Гировертикаль	
<i>11.2. Горизонтали</i>		<i>3.1.2</i>
	Поверхность жидкости	3.1.2.1
	Поверхность жидкости + плавающий объект	3.1.2.2
	Сообщающиеся сосуды	3.1.2.3
	Гироскоп	3.1.2.4
<i>11.3. Плотности</i>		<i>3.1.3</i>
	Использование силы Архимеда	
<i>11.4. Времени</i>		<i>3.1.4</i>
	Падающее тело + индикатор положения	
<i>11.5. Натяжения</i>		<i>3.1.5</i>
	Гибкое тело на опорах + груз	

Требуемое действие свойство	Физическое явление, эффект, способ	Пункт в работе
12. Обнаружение		3.2
<i>12.1.Изменения объема жидкости</i>		<i>3.2.1</i>
<i>12.2.Изменение положения</i>		<i>3.2.2</i>
<i>12.3.Изменение формы</i>	<i>Сила инерции</i>	<i>3.2.3</i>

Литература

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Моск. рабочий, 1973.- 296 с.
2. Альтшуллер Г.С. Тепловое поле - в механическое. - Дерзкие формулы творчества/ (Сост. А.Б.Селюцкий). - Петрозаводск: Карелия, 1987. - 269 с.: ил - Техника - молодежь - творчество), с. 95-102.
3. Альтшуллер Г. Феноли могут все. - Дерзкие формулы творчества/ (Сост. А.Б.Селюцкий). - Петрозаводск: Карелия, 1987. - 269 с.: ил - Техника - молодежь - творчество), с. 103-109.