

ДАВАЙТЕ ВЗВЕШИВАТЬ ПРАВИЛЬНО! ИЛИ СЕМЬ СОВЕТОВ ПИТЕРСКОГО ЛИБРИПЕНСА

Павлюкова Ирина, генеральный Либрипенс компании «ВЕСайленд»

В Древнем Риме не было более уважаемой профессии, чем либрипенс — человек, отвечающий за точность взвешивания на первых простейших весах. Либрипенс участвовал во всех торговых сделках, а заодно сидел на самых почетных местах на свадьбах, оглашениях завещаний и похоронах... И хоть современных либрипенсов на светские рауты не приглашают, это не мешает нам гордиться своей редкой профессией, своей компанией с «древней» 10-летней историей, и с удовольствием давать советы начинающим пользователям и покупателям точных лабораторных весов.

Итак, в вашей медицинской лаборатории появился дорогостоящий и высокоточный весовой прибор. И пусть вас не вводит в заблуждение надпись в руководстве или на самих весах: 0,01 мг или даже 0,001 мг! На конечный результат взвешивания может повлиять множество факторов, включая неправильную установку весов, некорректную работу с образцом, неграмотное управление весами и, наконец, умение распознавать и устранять возникающие физические воздействия.

Первый совет

Проверьте как установлены весы. Подставка для весов должна, как можно меньше передавать вибрацию. Не прогибаться и не качаться при работе. Должна быть немагнитной (избегайте стальные плиты). Должна быть защищена от электростатического заряда (избегайте пластик и обычное стекло). Весовой стол может стоять на полу или крепиться к стене, но не одновременно к стене и к полу (возможна передача вибраций). Помещение не



должно подвергаться сотрясениям и вибрациям. Должно иметь один выход (сквозняки). Должно иметь как можно меньше окон (опасность прямого солнечного света). Углы комнаты желательно освободить для стола (подставки) с весами, т.к. это наиболее надежное место в здании, с наименьшими вибрациями. Рядом не должно быть нагревательных приборов. Осветительные приборы должны быть установлены на достаточном расстоянии от стола с весами для того, чтобы избежать теплового излучения, особенно при использовании ламп накаливания. Флюоресцентные лампы выделяют значительно меньше тепла. Никогда не взвешивайте рядом с кондиционером или приборами с вентилятором (например, компьютером). Избегайте взвешивать вблизи радиаторов, т.к. наряду с тепловым эффектом они создают воздушные потоки. Не взвешивайте рядом с дверью.

Второй совет

Никогда не взвешивайте образцы, только что взятые из сушильного шкафа или холодильника. Дайте возможность образцам для

взвешивания достичь температуры лаборатории или кожуха весов. Берите образцы пинцетом. Никогда не вносите руку внутрь кожуха весов. Старайтесь выбирать сосуды/контейнеры с наименьшей площадью поверхности. Изменения в пленке влаги, которая покрывает каждый сосуд(образец), маскируются явлением динамической плавучести. Пленка влаги также изменяется с температурой. Таким образом, холодный объект оказывается тяжелее, а теплый — легче. Особое внимание следует уделить этому эффекту при дифференциальном взвешивании (рецептурном) на микро и полумикровесах.

Третий совет

Периодически проверяйте, находится ли воздушный шарик в центре пузырькового уровня. Отклонения корректируйте вращением установочной ножки. После корректировки откалибруйте весы. Сложный защитный кожух устанавливайте так, чтобы его открывание было минимальным. Дверцу весов с обычным кожухом открывайте только на ширину, позволяющую удобно поместить взвешиваемый образец на чашку весов (это помогает избежать перемешивание воздуха и изменение температуры). Старайтесь держать весы, всегда включенными в сеть для установления в них теплового равновесия. Для выключения



используйте клавишу ON/OFF, в этом случае весы переходят в режим ожидания- электронные компоненты все еще питаются напряжением (предварительное прогревание перед началом работы не потребуется). Помещайте взвешиваемый образец в центре чашки весов, чтобы избежать ошибок угловой нагрузки. При работе с микро- и полумикро-весами рекомендуем кратковременное одноразовое нагружение чашки весов после относительно долгих интервалов (более 30 минут) между взвешиваниями (эффект начального взвешивания). Перед началом взвешивания удостоверьтесь в том, что весы показывают точно ноль, если это необходимо, оттарируйте весы (нажатием кнопки TARA). Это исключает ошибки нуля. Калибруйте весы регулярно и, в первую очередь, в следующих случаях: после первой установки, после переноса весов в другое место или корректировки уровня. После больших температурных вариаций, изменений влажности или атмосферного давления. Если в модели имеется функция самокалибровки, и весы калибруются автоматически, то в этой процедуре нет необходимости.

Четвертый совет

Если значения веса на дисплее не стабилизируются, результат медленно возрастает или уменьшается, и результат оказывается неверным, это чаще всего связано с нежелательными физическими помехами.

Температура

Эффект: Результат взвешивания, отображаемый дисплеем, постоянно изменяется в одном направлении.

Причины: Есть разница в температурах образца и окружающей среды, которая приводит к потокам воздуха вдоль сосуда с образцом. Воздух, обтекающий сосуд, создает направленную вверх силу, которая фальсифицирует результат взвешиваний: сосуд с образцом оказывается легче (динамическая плавучесть). Эффект не исчезает до тех пор, пока не установится температурное равновесие. Изменение в пленке влаги. Которая покрывает каждый сосуд (образец), маскирует



явление динамической плавучести. Пленка влаги также изменяется с температурой. Таким образом, холодный объект оказывается тяжелее, а теплый- легче.

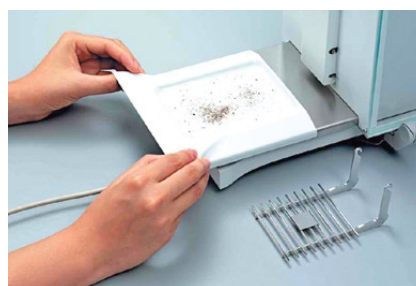


Пример: Вы можете проверить влияние динамической плавучести с помощью такого эксперимента: взвесьте коническую или сходную с ней колбу, запишите вес. Зажмите колбу в руке примерно на 1 минуту, повторите взвешивание- колба окажется легче.

Корректирующие меры: Никогда не взвешивайте образцы, только что взятые из сушильного шкафа или холодильника. Дайте возможность образцам достичь температуры лаборатории или кожуха весов. Берите образцы пинцетом. Никогда не вносите руку внутрь кожуха весов. Старайтесь выбирать сосуды с наименьшей площадью поверхности.

Поглощение или испарение влаги

Эффект: Вес объекта медленно снижается или повышается.



Причины: Вы измеряете потерю веса летучих веществ или воды. Увеличение веса происходит тогда, когда взвешивают гигроскопичные образцы (аккумуляция влаги воздуха). Эффект легко воспроизвести с помощью спирта или силикагеля.

Корректирующие меры: Используйте чистые и сухие контейнеры, следите за тем, чтобы на чашке весов не было загрязнений и капель жидкости. Используйте сосуды с узким горлом. Накрывайте сосуды крышками или используйте пробки. Не используйте корковых или картонных подставок, которые могут в значительной степени впитывать или терять воду.

Влияние электростатики

Эффект: Результаты взвешивания одного и того же сосуда не совпадают. Регистрируемый дисплеем вес нестабилен. Плохая воспроизводимость результатов.

Причины: Ваш сосуд оказался электростатически заряженным. Непроводящие изоляционные материалы (стекло, пластик), из которых сделано большинство контейнеров и сосудов могут электростатически заряжаться. Это происходит, в основном, благодаря трению во время приготовления и транспортировки материалов (особенно порошков и гранул). Образцы радиоактивных материалов заряжаются в процессе распада. Ошибки при взвешивании таких образцов происходят из-за электростатического взаимодействия образца и окружающей среды.

Корректирующие меры: Увеличьте влажность в помещении с помощью увлажнителя. Идеальные условия: 45-60% относит. влажности. Экранируйте электростатические силы: поместите сосуд с образцом в металлический контейнер. Подберите другой сосуд/контейнер, наилучший-металлический.

Магнетизм

Эффект: Вес образца зависит от его положения на чашке весов. Плохая воспроизводимость результатов.

Причина: Вы взвешиваете магнитный материал, он притягивает железо и дополнительно возникающие силы воспринимаются весами как нагрузка.

Корректирующие меры: Если это возможно, размагнитьте ферромагнитный образец (железо, сталь, никель и т.д.). Так как действия магнитных сил уменьшается с увеличением расстояния, удалите образец от чашки весов, используя подставки из немагнитных материалов (например, стеклянный стакан, алюминиевый штатив). Можно использовать крючок-подвеску, встроенный в большинство микро, полумикро и аналитических весов. Экранируйте магнитные силы с помощью сосуда из биметалла.

Пятый совет

Вы только собираетесь подобрать необходимые для лаборатории весы, и просто ошарашены многообразием представленных на российском рынке моделей! Вот подсказка, лабораторные модели можно условно разделить на три большие группы. *Элитные модели или «Весы, которые думают о Вас»*- возглавляют рейтинг. В системах качества *GMP/GLP, ISO* взвешиванию уделено значи-

тельное внимание. Например, весы требуются регулярно калибровать, точность калибровки должна периодически тестироваться внешней гирей, критичные параметры необходимо защищать паролем, а их изменение следует архивировать, отчеты обязаны содержать дату, время, тип весов и имя оператора. Все это подразумевает наличие сложного программного обеспечения в сочетании с дружественным интуитивно понятным интерфейсом. Элитные модели весов на 100% соответствуют всем требованиям и имеют наивысший балл по трем параметрам: *Удобство, Точность, Долговечность*. Встроенное программное обеспечение с возможностью обновления через интернет. Электронный датчик уровня, который в случае отклонения уровня от горизонтального выдает предупредительный сигнал, а на дисплей выводится подсказка оператору, как быстро вернуть весы в рабочее положение. Защита настроек паролями для предотвращения их случайного

изменения. Архивирование всех изменений настроек, создание до 8-ми независимых профилей работы для различных задач пользователей. Специальные дистанционные датчики позволяют взвешивать не прикасаясь к весам. С помощью инфракрасного датчика можно дистанционно тарировать, посылать на печать или выполнять любую запрограммированную функцию. Цвет является одним из важных факторов, влияющих на восприятие. Начните работать на весах с цветным сенсорным дисплеем, и Вам не захочется возвращаться в черно-белый мир. Чтобы активировать нужную функцию, просто коснитесь изображения на экране. Можно настроиться на нужную задачу, выбрав русский язык и найдя ее название в библиотеке пользователей. Цветовую гамму дисплея можно менять. Под чашкой традиционных аналитических весов всегда имеется отверстие для опоры чашки. Проходя через отверстие, опора передает усилие на рычаги взвешивающей ячейки. Это



(812) 444-555-8
Экспертный сайт:
WWW.allbalances.ru

МАСТЕР ТОЧНЫХ ВЕСОВ
ВЕС
айленд
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

На высочайшем уровне
ТОЧНОСТИ!
Экспертный выбор лабораторных весов

весы, которые думают О Вас
весы, которые Думают
весы, которые Берут Вес

Весы для точного взвешивания
профессиональный сервис
подбор модели
поставки по России

тел/факс: (812) 444-555-8; 44-965-50
195196, Санкт-Петербург
ул. Стахановцев 14 к.1, офис 207
E-mail: mail@vesisland.ru
http://www.allbalances.ru

ЗАО "ВЕСайленд"

отверстие является слабым местом: через него порошки или растворы реактивов могут попасть внутрь механизма весов и повредить его. Часть элитных моделей лишена этого недостатка: под чашкой нет никаких отверстий. Чашка-решетка крепится к задней стенке камеры взвешивания, а под ней размещается съемный поддон. На него собираются все случайно пролитые или просыпанные реактивы. Сам поддон, решетчатая чашка, все части ветрозащитного кожуха сделаны из химически стойких материалов и могут мыться в машинах для мойки лабораторной посуды.

Известно, что даже незначительное изменение внешних условий, например, температуры, может исказить результат взвешивания. Однако Элитные модели следят за внешними условиями и при необходимости выполняют калибровку и линеаризацию (настройка по 3-м точкам). Иногда лаборатории располагаются недалеко от источника шума и вибрации. В этом случае мощный процессор и модернизированное программное обеспечение, содержащее эффективные электронные фильтры, позволяют исключительно быстро получить точный и стабильный результат. Адаптер воспроизводимости имеет 5 различных установок и позволяет быстро адаптировать весы к внешним условиям в месте их установки, а также отрегулировать соотношение скорости/ воспроизводимости. В режиме «Быстро» вы практически моментально получаете результат. Элитные модели весов должны быть готовы к реальным условиям эксплуатации. Поэтому «сердце» весов- ячейка Моноблок, изготовленная из специального высокопрочного сплава алюминия, который используют для производства узлов самолета, подверженных наибольшим нагрузкам. Уникальность состоит в том, что смещение частей Моноблока в процессе взвешивания не превышает предела обратимой деформации, те Моноблок может работать практически вечно. А так как ячейка подвергается лишь упругой деформации в одной плоскости и не имеет движущихся,

а следовательно изнашивающихся деталей, она устойчива к перегрузкам и случайным ударам. Благодаря компактности, отсутствию мелких деталей и винтов Моноблок прост в обслуживании и ремонте.

Шестой совет

А если стоимость Элитной модели значительно превышает рамки выделенного бюджета? Тогда надо обратить внимание на группу *Профессиональных и Стандартных* моделей, объединенных по принципу — «Весы, которые думают». Дружелюбное пользовательское меню, иногда на русском языке, с подсказками (Профессиональные модели). Для продвинутых пользователей — выбор функции возможен простым прикосновением к дисплею. Графический сенсорный интерфейс делает управление весами логичным и ясным. Для документирования по GMP/GLP в вашем распоряжении полноценная алфавитно-цифровая клавиатура. Для тех, кто привык работать с кодовым меню, оно также предусмотрено (Стандартные модели). В весы Профессионального уровня обязательно встроен таймер, отображающий текущее время и дату, также предусмотрен ввод всех требуемых идентификаторов: время, тип прибора, заводской номер, поле для подписи оператора, а также память на 200 образцов. Все это позволяет производить протоколирование результатов в соответствии с требованиями стандартов ISO/GLP. Дополнительное программное обеспечение позволяет легко передавать результаты взвешивания (Профессиональные модели) на дисплей ПК в необходимом формате. Возможно получение данных с нескольких весов в приложения Windows- Word или Excel. Управление с ПК несколькими весами через интернет или RS-232C, посредством передачи команд: калибровка, вкл/выкл, печать, запрос результатов взвешивания, обнуление, образец, режим и тд. все Профессиональные модели, как правило, имеют функцию самокалибровки. Специальная технология калибровки берет все заботы о настройке весов на себя и

полностью освобождает пользователя. Система анализирует показания встроенной в весы термопары, когда изменение температуры достигает порогового значения, запускается калибровка. Модели Стандартного уровня обычно имеют внешнюю калибровку, для чего используются высокоточные калибровочные гири. Программа цифровой фильтрации позволяет весам работать с высокой точностью даже в нестабильных условиях (вибрация). Оснащение уникальной монолитной весоизмерительной ячейкой, изготовленной из высокопрочного сплава алюминия (Профессиональные модели) оказывает несомненное влияние на метрологические возможности весов. Электронная и механическая система весов смонтированы на металлическом основании, что обеспечивает стабильный температурный режим. Модели Профессионального уровня, как правило, имеют полностью металлический корпус. В весах встроена электронная система контроля перегрузки, срабатывающая при превышении НПВ на 9е, а от случайных больших перегрузок в конструкции весов предусмотрена механическая защита.

Седьмой совет

А если в вашей медицинской лаборатории должны появиться весы, отвечающие лишь нескольким основным требованиям: они должны быть просты в управлении, долго и надежно работать, соблюдая положенные ГОСТом метрологические характеристики, а главное — иметь невысокую стоимость, ведь кризис урезал многие бюджеты... Тогда предлагаем начать поиск среди третьей, самой многочисленной группы лабораторных весов — «Простые» модели или «*Весы, которые берут вес*». В лабораториях тех промышленных предприятий, где внедряется международная система Управления Качеством, Простые модели не могут быть использованы в силу своих ограниченных функциональных возможностей, и об этом необходимо помнить. Это компактные, экономичные модели. Две- три клавиши управления позволяют пользоваться

несколькими весовыми программами: выборка веса тары, счет количества, выбор из нескольких единиц взвешивания, рецептурное взвешивание, взвешивание в процентах. У многих моделей предусмотрена возможность взвешивания под весами (определение плотности образца) и программа взвешивания нестабильных образцов. Весы оснащены или имеют возможность дополнительно комплектоваться интерфейсом RS 232. В этом случае можно получать результаты взвешивания на ПК или с принтера. Благодаря нескольким режимам цифровой фильтрации обеспечивается сравнительно устойчивая работа весов даже при неблагоприятных внешних условиях. Программа «слежения за 0» в тензометрических моделях, и использование высокоточной электромагнитной весовой системы (для аналитических моделей) оказывают

влияние на точность весов. Поскольку «Простые» весы имеют только внешнюю калибровку, то для обеспечения заявленной точности измерений необходимо проведение калибровки весов калибровочными гириями соответствующего класса точности. Для аналитических моделей с ценой деления 0,1 мг используются гири E2 класса. Прецизионные модели калибруются гириями, соответствующими классам F1 и F2. Модели этой группы имеют высокопрочный пластиковый корпус. Весы именно этой группы, чаще всего сопровождаются пышными эпитетами: самые точные, самые дешевые, самые качественные и самые... Среди *Простых* весов есть несомненные лидеры, которые из года в год несут службу без каких-либо ремонтов. Но одно из главных правил для «*Весов, которые берут вес*» — они не должны быть доро-

гими. Небольшая стоимость не является их преимуществом, это всего лишь объективная оценка стоимости их разработки, производства и продвижения на рынок.

Итак, если сегодня перед вами стоит задача приобрести лабораторные весы, не спешите. Обязательно загляните на Экспертный сайт, и в разделе Поиск проверьте, к какой группе относится выбранная Вами модель лабораторных весов. И если вы убедитесь, что возможности весов соответствуют задачам, которые им предстоит решать, а стоимость является средней для весов данной группы- принимайте решение. Вы провели Экспертизу и нашли то, что искали!

По материалам компании «Mettler Toledo» и «Sartorius»

