

УДК 006.91

НЕСОГЛАСОВАНИЕ СИСТЕМ МЕР КАК ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Дарья Николаевна Минина

*Студент I курса, бакалавриат,
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Т.И. Маслова,
старший преподаватель кафедры «Инженерная графика»*

В XXI веке мир представляет собой единую глобальную систему. С развитием глобализации усиливаются интеграционные связи между отдельными государствами. Разумеется, остаётся и идентичность: страны имеют свой язык, свою валюту, свои традиции. При этом возможна унификация культуры, превращение мирового сообщества в единый общественный организм. Конечно, это явление касается и единиц измерения. В глобальном мире в целях международного сотрудничества возникает необходимость одной системы мер, одних единиц измерения. Это подтверждает актуальность данной темы исследования.

Целью данной работы является рассмотрение причин катастроф, происходящих из-за несогласованности единиц измерения. Поставлены задачи проследить историю возникновения единиц измерения, рассмотреть попытки установления единой системы мер, проанализировать причины аварий при космических исследованиях.

Самыми древними единицами были субъективные единицы. Первыми мерами служили части тела человека (стопа, локоть). Для устранения субъективности возникали более постоянные образцы мер (зерно ячменя или пшеницы). С усложнением и расширением хозяйственной деятельности, а также на основе достижений в области естественных наук появились более точные размеры единиц, были установлены «закономерные отношения между мерами разного рода» [1; с.146].

На Руси долгое время в качестве единицы длины использовали аршин, пядь, сажень. В странах Западной Европы применяли в качестве единиц дюйм (2,54 см) – длина сустава большого пальца (от голл. “дюйм” – большой палец) и фут (30 см) – средняя длина ступни человека (от англ. “фут” – ступня). В 1324 г. в Англии был установлен законный дюйм, равный длине трех приставленных друг к другу ячменных зерен, вынутых из средней части колоса.

В 1791 году французским Национальным собранием в составе Лагранжа, Борда, Лапласа и других ученых была выбрана единица длины, равная одной сорокамиллионной длины меридиана, проходящего через Парижскую астрономическую обсерваторию. Новая мера длины была названа метром. При этом предполагалось, что Земля является вполне совершенным шаром. В 1841 году было доказано, что Земля не имеет формы идеального шара, однако длину метра никто менять не стал. Во время правления Наполеона метрическая система распространилась по всей Европе. В 1918 г. она была введена в России. Только в Великобритании, которая не была завоевана Наполеоном, остались традиционные меры длины: дюйм, фут и ярд. В 1889 г. был изготовлен более точный международный эталон метра.

На 1 февраля 2020 года в мире существует только 3 страны (США, Бирма, Либерия), где официальной мерой длины являются футы, дюймы, ярды. Все остальные страны пользуются метрической системой измерения.

Попытки перевести США на метрическую систему случались неоднократно. Понимая огромные преимущества метрической системы, в 1975 году Конгресс США принял единицы измерения СИ в качестве предпочтительной системы измерения посредством «Акта преобразования метрик», который был подписан президентом США Джеральдом Фордом. Закон также позволил использовать обычные единицы США. В 1980-х годах федеральное правительство попыталось ввести метрику в Соединенных Штатах. Спидометры на машинах того времени показывали как мили в час, так и километры в час. Однако эти попытки перехода на метрику не увенчались успехом. Несмотря на то, что Конгресс США принял СИ в качестве предпочтительной системы измерения для Соединенных Штатов, подавляющее большинство предприятий продолжали использовать обычные единицы измерения США. Машиностроительная, винодельческая и другие отрасли постепенно переходили на метрическую систему, а космическая отрасль и строительство остались неизменны. Нет сомнений в том, что единая глобальная система измерения помогает трансграничной торговле и инвестициям. Самая антиметрическая страна мира - Великобритания - начала отказываться от своей имперской системы мер в 1970-х годах, потому что это был единственный способ получить доступ к рынкам континентальной Европы. Сейчас позиция США такова: сохраняя традиционную систему мер, Америка внедряет и метрическую. Знание двух «языков» лучше, чем знание лишь одного. [2]

В сентябре 1999 года, после 10 месяцев пути в космосе до Марса, Mars Climate Orbiter загорается и разбивается на мелкие кусочки. Mars Climate Orbiter был построен за 125 миллионов долларов и представлял собой роботизированный космический зонд весом 338 килограмм, запущенный НАСА 11 декабря 1998 года для изучения климата и атмосферы Марса и изменений поверхности планеты. Кроме того, его функция заключалась в том, чтобы выступать в роли ретранслятора связи в программе Mars Surveyor №98 для Mars Polar Lander. Навигационная группа в Лаборатории реактивного движения (JPL) использовала метрическую систему в английской системе дюймов и фунтов. В некотором смысле, космический корабль был «потерян в переводе». Наблюдательный совет НАСА обнаружил, что проблема заключалась в программном обеспечении, контролирующем двигателя орбитального аппарата. Программное обеспечение рассчитало силу, которую двигатели должны были приложить, в фунтах. Второй фрагмент кода, который считывал эти данные, предполагал, что он находится в метрической единице - «ньютоны на квадратный метр». На этапе проектирования двигателя в Lockheed Martin в Колорадо выражали силу в фунтах, но по договору перевод в метрическую систему был необходим. Инженеры Лаборатории реактивного движения НАСА предположили, что преобразование было сделано. Этот навигационный сбой приблизил космический корабль к опасной высоте атмосферы планеты, где он предположительно сгорел и развалился на части, убив миссию в день. Эта авария упоминается как одна из возможных причин окончательного и полного перехода NASA на метрическую систему, объявленного в 2007 году. [3]

Главной задачей спускаемого аппарата Schiaparelli EDM, разработанного Европейским космическим агентством и Роскосмосом, была отработка технологий входа в атмосферу, спуска и посадки на поверхность Марса. 14 марта 2016 года аппарат был запущен с Космодрома Байконур, 16 октября отделился от орбитального модуля TGO при полёте к Марсу и спустя 3 дня вошёл в атмосферу планеты. Ошибка в интернациональном измерительном приборе сбита навигационную систему аппарата: бортовой компьютер начал работать так, как будто он уже приземлился. На деле «Сиапарелли» находился на расстоянии 3,7 км над поверхностью Марса. Сбой измерительного прибора привел к неверному показанию расстояния спускаемого аппарата до поверхности Марса. [4]

С 1869 года метрическая система единиц является международной. Она универсальна и используется учеными и инженерами всех отраслей. Метод десятичных приставок, присущий метрической системе, позволяет охватить огромные диапазоны изменения физических величин и обеспечивает соответствие СИ десятичной системе исчисления. В настоящее время из всех существующих мер метрическая является технически наиболее совершенной. В Японии дюймы используются для электронных компонентов. В большей части континентальной Европы дюйм также неофициально используется в качестве меры для экранов дисплея. Высота, на которую поднимаются самолёты, также измеряется в футах.

Вне зависимости от того, какая именно система единиц выбрана и принята к применению, очевидно, что сама по себе система не является самоцелью. Установление какой-либо системы мер служит средством для решения практической задачи. Приведенные в исследовании примеры аварийных ситуаций при космических исследованиях доказывают то, что несогласование систем мер является проблемой безопасности в глобальном мире.

Литература

1. Большая Российская энциклопедия: В 30 т. / Председатель Науч.-ред. Совета Ю.С. Осипов. Отв. ред. С.Л. Кравец. Т. 9. Динамика атмосферы – Железнодорожный узел. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2007. -767 с.: ил.: карт.
2. *John Bemelmans Marciano*. Why Won't America Go Metric? // <https://time.com/3633514/why-wont-america-go-metric/> (Дата обращения 16.03.20).
3. *Ajay Harish*. When NASA Lost a Spacecraft Due to a Metric Math Mistake. // <https://www.simscale.com/blog/2017/12/nasa-mars-climate-orbiter-metric/> (Дата обращения 16.03.20).
4. ESA: Mars lander crash caused by 1-second inertial measurement error // <https://spacenews.com/esa-mars-lander-crash-caused-by-1-second-inertial-measurement-error/> (Дата обращения 16.03.20).