

О СТРУКТУРЕ ОБОЗНАЧЕНИЙ РАЗМЕРНОСТИ ПРОИЗВОДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В СИСТЕМЕ СИ

© Чуев А.С.

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

chuev@bmstu.ru

***Аннотация.** Анализируются принятые в системе СИ правила обозначения размерностей физических величин. Показывается целесообразность корректировки этих правил, с учетом общепринятых правил написания уравнений связи для многих величин, а также системного отображения этих величин и уравнений связи в авторской системе физических величин и закономерностей.*

***Ключевые слова:** система СИ, размерности физических величин, система физических величин и закономерностей*

Установленные правила обозначения в системе СИ размерностей физических величин (ФВ) обуславливают следующую структуру написания размерности любой ФВ с условным обозначением G [1, 2]:

$$\dim G = L^{\alpha} M^{\beta} T^{\gamma} I^{\delta}.$$

Здесь буквами L , M , T и I обозначены: длина, масса, время и сила тока, входящие в состав основных величин системы СИ. Буквами α , β , γ и δ обозначены возможные целочисленные показатели при этих величинах. Остальные ФВ, входящие в состав основных величин системы СИ, в обозначении размерности производных величин, как правило, не участвуют.

Думается, такое положение в СИ сложилось исторически. Размерности мало используются в повседневной практике, а многие вообще принимают за размерности принятые условные обозначения единиц ФВ: метр (m), килограмм (kg), секунда (s) и ампер (A). Особенно широко распространена подмена понятий размерность и единица измерения ФВ в области физики. В немалой степени этому способствовал взгляд на размерности и единицы измерения известного ученого в области метрологии Л.А. Сены [2].

Начало более адекватного использования размерностей в области физики связано с открытием и использованием в системе физического образования размерностной системы физических величин и закономерностей (ФВиЗ) [3-5], о которой скажем чуть ниже.

Отметим, что выше приводимая последовательность написания символов обозначения основных ФВ не совпадает с общепринятым написанием условных обозначений тех же величин в уравнениях связи, широко используемых в физике. Примеры таких уравнений связи приведены в таблице 1, здесь же приведены размерностные выражения определяемых величин с использованием принятых обозначений в СИ и другой вариант написания размерности, предлагаемый автором.

Как видно из таблицы 1, предлагаемый вариант структуры написания или обозначения размерностей ФВ совпадает с последовательностью содержания буквенных обозначений ФВ как в приводимых, так и во многих других определяющих уравнениях связи ФВ. Тем самым значительно улучшаются условия для запоминания многих физических формул, что особенно важно для системы образования. При этом, устное произношение наименований размерностей, начинающееся для многих ФВ с «эм» и далее, становится более благозвучным и, опять же, легче запоминаемым.

Самым же ценным является то, что размерностные обозначения ФВ, обязательно используемые в системе ФВиЗ, во многих случаях становятся совпадающими по своей структуре (последовательности написания) с формульным представлением их уравнений связи. В этом случае по размерностям ФВ становится гораздо легче обнаруживать «забытые» уравнения связи и легче находить и правильнее определять системные расположения ФВ, участвующие в физических закономерностях.

Таблица 1

Уравнения связи и размерности физических величин

№ п/п	Наименование ФВ	Уравнение связи	Размерность в СИ	Предлагаемый вариант
1	Сила	$F = ma$	LMT^{-2}	MLT^{-2}
2	Мощность	$N = Fv$	L^2MT^{-3}	ML^2T^{-3}
3	Энергия	$W = Nt$	L^2MT^{-2}	ML^2T^{-2}
4	Момент инерции	$J = mr^2$	L^2M	ML^2
5	Импульс	$P = mv$	LMT^{-1}	MLT^{-1}
6	Момент импульса	$F = mvr$	L^2MT^{-1}	ML^2T^{-1}
7	Давление	$p = F/S$	$L^{-1}MT^{-2}$	$ML^{-1}T^{-2}$

В таблице 1 приведены механические величины, используемые широко и повсеместно. Видно, что структуры уравнений связи и предлагаемого варианта размерности для этих ФВ в основном совпадают и в этом заключается преимущество предлагаемого варианта написания размерности.

В завершение статьи приведем изображения внешнего вида системы ФВиЗ с преимущественным показом электромагнитных величин (рис. 1). Показанные на рис. 1 выделенные параллелограммы и линии иллюстрируют системные соотношения ФВ, соответствующие уравнениям связи и

физическим закономерностям. Тем самым система ФВиЗ становится прекрасным учебным пособием опорно-сигнального типа по методике В.Ф. Шаталова. По учебным свойствам система ФВиЗ становится подобна системе химических элементов Д.И. Менделеева, в которой выделенные параллелограммы и линии иллюстрировали бы и химические соединения.

Если в приводимых изображениях системы ФВиЗ, все-таки, использовать принятые в СИ обозначения размерностей ФВ, то изображения становятся менее понятными - с точки зрения поиска отдельных ФВ и иллюстрации в системе физических закономерностей.

Электромагнитные величины в системе ФВиЗ

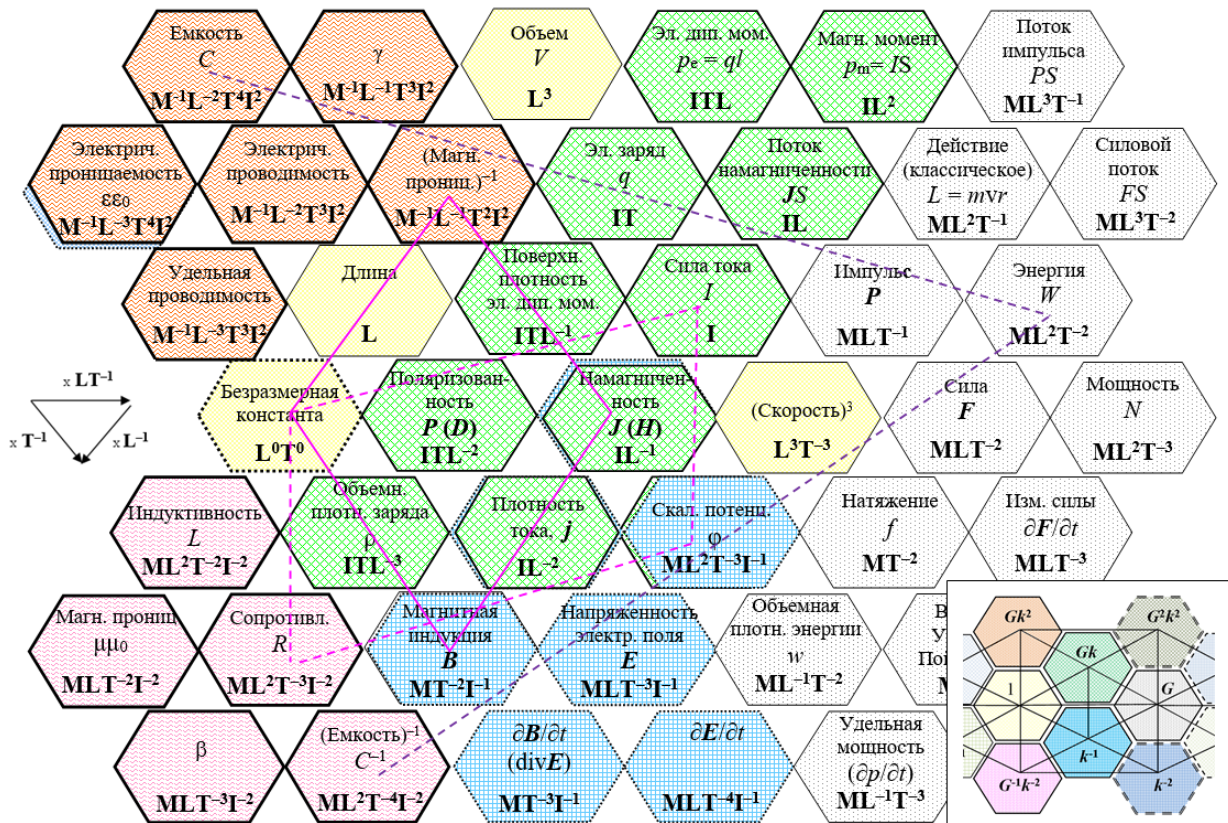


Рис. 1. Система ФВиЗ с преимущественным показом электромагнитных величин

Вывод: в обозначениях размерности производных физических величин в системе СИ целесообразно откорректировать порядок расположения основных величин – путем выведения обозначения массы на первое место.

Литература

1. Стоцкий Л.Р. Физические величины и их единицы. – М.: Просвещение, 1984. – 239 с.
2. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. – М.: Наука. 1988. 432 с.

3. Чуев А.С. Система физических величин и закономерных размерностных взаимосвязей между ними. «Законодательная и прикладная метрология». 2007. №3. С 30-33.

4. Чуев А.С. Системный подход в физическом образовании инженеров.

5. Наука и образование. - Электронное научно-техническое издание. 77-30569/299700. <http://technomag.edu.ru/doc/299700.html>, 2 февраля 2012 г.

6. Чуев А.С., Задорожный Н.А. Компьютерный практикум по изучению системы электромагнитных величин и их закономерностей. Журн. «Физическое образование в вузах». Т.19. №1-2013. С. 98-104.