



# Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

В. П. Глушко, В. Е. Алемасов, Л. В. Гурвич,  
В. А. Медведев, Система справочных изданий Академии наук СССР по термодинамическим свойствам веществ, *ТВТ*, 1974, том 12, выпуск 5, 970–977

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением

<http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 3.238.202.29

11 ноября 2024 г., 17:12:24



УДК 536.7

**СИСТЕМА СПРАВОЧНЫХ ИЗДАНИЙ АКАДЕМИИ НАУК СССР  
ПО ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ ВЕЩЕСТВ***В. П. Глушко, В. Е. Алемасов, Л. В. Гурвич,  
В. А. Медведев*

В Академии наук СССР в течение многих лет ведется систематическая работа по подготовке трех справочных изданий по термодинамическим свойствам индивидуальных веществ и продуктов сгорания. В справочнике «Термические константы веществ» рассматриваются основные термодинамические свойства всех изученных неорганических и простейших органических веществ при стандартной температуре и температурах фазовых переходов. В справочнике «Термодинамические свойства индивидуальных веществ» рассматриваются термодинамические свойства многих веществ, компонентов высокотемпературных химических реакций в широком интервале температур — от 100 до 6000 (20 000)° К. В справочнике «Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания» приводятся данные о свойствах систем продуктов сгорания различных высокоэнергетических топлив.

Эти справочники, составляемые под руководством В. П. Глушко, представляют единую систему согласованных величин и обеспечивают критически отобранными данными и вычисленными с их помощью таблицами потребности различных областей науки и техники.

Потребность в такого рода справочниках для широкого круга лабораторий, институтов, конструкторских бюро очевидна. Особенно остро эта потребность стала ощущаться еще на ранних этапах развития ракетостроения и космонавтики. Расширение состава изучаемых и используемых источников химической энергии, высокие температуры в камерах и реакторах ракетных двигателей требовали существенной переработки и дополнения ранее известных исходных тепловых характеристик компонентов, участвующих в процессах. Экспериментальным исследованиям этих процессов ввиду их сложности и многообразия должны были предшествовать теоретические расчеты для выяснения принципиальной возможности и целесообразности осуществления того или иного процесса и выбора наиболее благоприятных условий для его проведения. Обеспечение этих расчетов необходимыми данными — основная задача названных справочных изданий.

Наиболее остро ощущалась потребность в знании термодинамических функций и констант равновесия компонентов продуктов реакции, рабочих тел, используемых в конструкциях, работающих при высокой температуре. Поэтому с 1952 г. создавался справочник, содержащий эти параметры. В результате работы в лаборатории термодинамики Института горючих ископаемых (ИГИ) при участии лаборатории физической химии Государственного института прикладной химии (ГИПХ) этот труд был завершен. В 1956 г. Издательством Академии наук СССР было выпущено первое трехтомное издание справочника — «Термодинамические свойства компонентов продуктов сгорания». В таблицах справочника приведены термо-

динамические свойства 234 компонентов, образованных 23 элементами и изотопами: H, D, T, Li, Be, B, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Br, I, Hg, Pb. Таблицы охватывали основные компоненты продуктов сгорания, образующиеся при наиболее вероятных сочетаниях перечисленных элементов. Не являясь полным, этот перечень, однако, был много обширнее и точнее ранее составленных у нас и за рубежом перечней и позволял производить более надежные расчеты, чем прежде. Справочник содержал таблицы термодинамических свойств 178 газообразных, 27 жидких и 29 твердых компонентов продуктов сгорания (электроны, ионы, радикалы, атомы и молекулы). Параметры газообразных компонентов в таблице приводились для температуры до 6000° K. Все приведенные в таблицах справочника величины вычислялись на ЭВМ заново с использованием наиболее достоверных исходных данных, опубликованных до 1954—1955 гг. В справочнике впервые были опубликованы таблицы термодинамических свойств свыше 100 веществ.

В последующие годы в СССР и за рубежом публиковались многочисленные работы по определению термодинамических свойств газообразных и конденсированных веществ в широком интервале температур и давлений. В 1962 г. вышло второе издание нашего справочника, принявшего название «Термодинамические свойства индивидуальных веществ», в двух томах. Это издание существенно расширено по сравнению с первым по количеству рассмотренных компонентов (424 вместо 234) и интервалу температур. Справочник был полностью переработан, проанализированы дополнительные литературные данные и учтены работы, опубликованные до 1960—1961 гг. В частности, из 207 таблиц термодинамических свойств первого издания 107 пересчитаны полностью и 43 частично.

При подготовке справочника было проведено тщательное изучение литературы, посвященной исследованиям спектров и строения молекул рассматриваемых веществ, калориметрическим исследованиям их теплоемкостей, теплот фазовых переходов, теплот образования, состава паров и других свойств. В большинстве случаев экспериментальные данные, полученные в оригинальных работах, были обработаны вновь, что позволило уточнить значения молекулярных постоянных ряда веществ, их теплот образования, теплот сублимации и энергий диссоциации. Особенно важен пересчет термохимических постоянных, благодаря которому все величины, приведенные в справочнике, в том числе теплоты образования, энергии диссоциации и термодинамические свойства, образуют систему взаимно согласованных значений.

Необходимые при расчетах таблиц термодинамических свойств данные для некоторых веществ в литературе отсутствовали полностью или частично. В связи с этим в ряде лабораторий Советского Союза был проведен широкий комплекс исследований величин, необходимых для расчета таблиц термодинамических свойств веществ, рассматриваемых в справочнике.

Первый том справочника содержит описание методов расчета термодинамических свойств, в том числе разработанных авторами этого труда, критический анализ и выбор исходных данных, оценку точности расчетов. Во втором томе помещены таблицы термодинамических свойств 335 газов, 44 жидкостей и 45 твердых веществ — всего 424 компонента, образованных следующими 33 элементами и изотопами: H, D, T, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Br, Kr, Rb, Sr, Zr, I, Xe, Cs, Ba, Hg, Pb.

Термодинамические характеристики 14 наименее стабильных газов вычислены для интервала температур от 293,15 до 4000° K, до 20 000° K — характеристики 22 газов (H, H<sup>+</sup>, H<sup>-</sup>, O, O<sup>+</sup>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>2</sub><sup>+</sup>, OH, OH<sup>+</sup>, H<sub>2</sub>O, N, N<sup>+</sup>, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub><sup>+</sup>, NO, NO<sup>+</sup>, C, C<sup>+</sup>, CO, CO<sup>+</sup>, e<sup>-</sup>) и до 6000° K — характеристики всех остальных газов.

Во втором томе приведены вириальные коэффициенты и их производные для учета отклонения газов от идеального состояния при высоких

давлениях и умеренных температур. Для удобства использования табулированных величин в практических расчетах, в частности в расчетах составов и термодинамических свойств сложных реагирующих смесей на электронных счетных машинах, вычислены коэффициенты в уравнениях, аппроксимирующих с высокой точностью значения термодинамических свойств всех веществ для температур от 293,15 до 6000° К.

Благодаря тому, что в справочнике приведены термодинамические свойства очень широкого круга веществ в большом диапазоне температур, он позволяет проводить расчеты не только для нужд ракетно-космической техники, но и для самых разнообразных процессов, с которыми имеют дело химическая промышленность, металлургия, авиационная промышленность, ядерная энергетика и т. д.

Основная особенность справочника «Термодинамические свойства индивидуальных веществ» заключается в том, что рекомендованные в нем таблицы термодинамических свойств каждого вещества вычислены авторами в результате критического анализа всех имеющихся в мировой литературе молекулярных, термодинамических и термохимических величин, необходимых для расчетов таких таблиц, с помощью наиболее совершенных методик, позволяющих составить таблицы с максимально доступной точностью. Точность рекомендованных в справочнике величин специально обсуждается, и каждая таблица термодинамических свойств характеризуется классом точности. Не менее важной особенностью справочника является и то, что он представляет собой систему взаимно согласованных величин. Это явилось результатом тщательной работы по пересчету всех термохимических данных, известных в литературе, с использованием принятых в справочнике ключевых величин.

Сейчас ведется подготовка нового, третьего издания справочника «Термодинамические свойства индивидуальных веществ», которое по сравнению со вторым полностью переработано, так как появилась возможность уточнить значительную часть таблиц термодинамических свойств соединений, рассмотренных в предыдущем издании, а также возникла потребность в данных для более широкого круга соединений и для более широкого интервала температур. В третьем издании будет включено свыше 700 таблиц для ранее не рассматривавшихся соединений и общее число таблиц возрастет почти в три раза. В частности, появятся таблицы для большого круга новых соединений азота, бора и алюминия, для переходных металлов Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W и их соединений, а также для U и Pu. Это издание будет опубликовано в двух томах. Первый том, включающий соединения неметаллов, а также алюминия (около 540 веществ), будет сдан в печать в 1975 г. Во второй том будут включены данные для щелочных, щелочноземельных и переходных металлов, U, Pu и их соединений (свыше 300 веществ).

Отмеченные выше особенности будут существенно отличать справочник «Термодинамические свойства индивидуальных веществ» от аналогичных изданий, опубликованных за последние 15 лет в мировой литературе. Более того, до последнего времени он оставался непревзойденным по количеству рассмотренных соединений, по широте интервала температур и надежности рекомендованных данных. Лишь один справочник такого рода, а именно, американский «JANAF Thermochemical Tables» может до известной степени выдерживать сравнение со справочником «Термодинамические свойства индивидуальных веществ». Подготовка этого американского справочника была начата в конце 50-х годов, а его первая публикация осуществлена в 1965 г. В 1971 г. вышло второе издание «JANAF». В это издание включено 1099 таблиц термодинамических свойств, охватывающих 745 соединений 31 химического элемента. Число элементов по сравнению со вторым изданием справочника «Термодинамические свойства индивидуальных веществ» немного меньше, но в «JANAF» имеются таблицы для соединений Co, Fe, Cr, Mo, Ti и W, отсутствующих в совет-

ском справочнике. В то же время в последнем рассмотрены инертные газы, изотопы водорода и ряд щелочных и щелочноземельных металлов, которых нет в американском справочнике. Многообразны соединения, представленные в «JANAF»: большое число гидроокисей металлов, радикалов, ионов, веществ в конденсированном состоянии (в том числе солей) — 289 твердых и 155 жидких. Во втором издании таблиц «JANAF» его авторы учли и исправили многие недостатки первого издания, отмечавшиеся при его сравнении со справочником «Термодинамические свойства

Таблица 1

*Сравнение числа веществ, рассматриваемых в первом томе третьего издания справочника «Термодинамические свойства индивидуальных веществ», с аналогичными разделами предыдущих изданий и справочника JANAF*

| Элемент                        | I издание | II издание * | III издание * | JANAF  |
|--------------------------------|-----------|--------------|---------------|--------|
| e                              | 1         | 1 (1)        | 1 (1)         | 1      |
| O                              | 2         | 6 (4)        | 7 (6)         | 5      |
| H, D, T+O                      | 19        | 26 (7)       | 33 (12)       | 11     |
| Инертные газы                  | —         | 5            | 10 (10)       | —      |
| F, Cl+O, H                     | 13        | 19           | 28            | 20     |
| Br, I+O, H, F, Cl              | 8         | 19           | 25            | 14     |
| S+O, H, F                      | 9         | 14           | 26            | 14     |
| N+O, H, F, Cl, S               | 6         | 19 (6)       | 49 (9)        | 38     |
| P+O, H, F, Cl, S, N            | 13        | 19           | 40            | 32     |
| C+O, H, F, Cl, Br, I, S, N, P  | 23        | 39 (4)       | 72 (21)       | 57     |
| Метаны                         | 3         | 46           | 46            | 18     |
| Этилены                        | 2         | 15           | 15            | 6 (+5) |
| Ацетилены                      | 2         | 3            | 6 (1)         | 4      |
| Si+O, H, F, Cl, Br, I, S, N, C | 14        | 17           | 37            | 30     |
| B+O, H, F, Cl, Br, I, S, N, C  | 14        | 18           | 69            | 67     |
| Al+O, N, F, Cl, Br, I, S, N, C | 13        | 14           | 57            | 44     |
| Итого:                         | 142       | 278          | 520 (60)      | 364    |

\* В скобках указано число таблиц со значениями термодинамических функций до 20 000 °К.

индивидуальных веществ». Отличием второго издания «JANAF» от «Термодинамических свойств индивидуальных веществ» является большое число таблиц для веществ в конденсированных состояниях (свыше 440 таблиц). По числу рассматриваемых веществ второе издание «JANAF» (1971 г.) превосходит второе издание справочника «Термодинамические свойства индивидуальных веществ», опубликованное в 1962 г. Однако подготавливаемое нами новое издание будет включать свыше 850 веществ, что превышает число веществ, рассмотренных в «JANAF» (745). В этом отношении показательно сравнение, проведенное в табл. 1. Следует отметить, что в справочнике «JANAF» значительная часть таблиц основана на оцененных данных, причем для проведения оценок в ряде случаев использовались уже оцененные значения. Может быть самым серьезным недостатком этого справочника является отсутствие строгой взаимной согласованности приведенных термодинамических величин, а также оценки точности табулированных значений термодинамических функций.

Основная работа по подготовке нового издания справочника проводится в отделе термодинамики Института высоких температур Академии наук СССР (заведующий отделом доктор химических наук Л. В. Гурвич — ведущий автор всех трех изданий справочника) при участии Государственного института прикладной химии (руководитель группы кандидат технических наук Г. А. Хачкурузов).

С 1962 г. в Академии наук СССР ведется работа по выпуску справочника «Термические константы веществ». В нем приводятся значения энтальпии образования при 0 и 298,15° К, свободные энергии образования при 298,15° К, энергии диссоциации при 0° К, энтропии, энтальпии, теплоемкости при 298,15° К, температуры и теплоты фазовых переходов. В приложениях даны кристаллографические параметры, потенциалы ионизации и критические параметры рассматриваемых в справочнике веществ. Справочник охватывает все изученные неорганические и простейшие органические и элементоорганические соединения в кристаллическом, жидком и газообразном состояниях, а также в состоянии растворов в воде и других растворителях. В нем рассматриваются также газообразные ионы и ионы в растворах.

Значения термических констант в этом справочнике основаны на критическом анализе всех имеющихся в мировой литературе данных и представляют собой внутренне согласованную систему. В подавляющем большинстве случаев рекомендованные значения даны с указанием погрешности. В отдельных таблицах приведены библиографические источники, рассмотренные при выборе рекомендованного значения.

Справочник издается отдельными выпусками, охватывающими определенные группы элементов периодической таблицы. До настоящего времени вышли из печати семь выпусков, охватывающих около 14 130 веществ, а в списки литературы этих выпусков входит 30,8 тыс. ссылок. Выпуск восьмой готовится к печати, а в 1975 г. намечено сдать в печать последний, десятый выпуск.

Руководство работой по подготовке этого издания осуществляется редакционным советом, созданным при ВИНТИ АН СССР. В работе принимают участие около 80 специалистов в области термодинамики; основная часть методической работы и работы по подготовке рукописи справочника выполняется в отделе термодинамики Института высоких температур АН СССР под руководством В. А. Медведева.

Сопоставление справочника «Термические константы веществ» с аналогичными отечественными трудами\* показывает, что он является у нас первым самостоятельным изданием критически отобранных значений термодинамических величин для неорганических соединений.

Из зарубежных изданий по охвату соединений и свойств ближе всего соответствует справочнику «Термические константы веществ» справочник Национального бюро стандартов США Selected Values of Chemical Thermodynamic Properties. Первое издание этого справочника, Циркуляр № 500 Национального бюро стандартов, было подготовлено Ф. Д. Россини и др. и вышло в 1952 г., в связи с чем число рассмотренных в нем соединений почти в четыре раза меньше, чем в нашем. В настоящее время это издание устарело и взамен него выпускается новое, которое по праву явится лучшим из имеющихся в зарубежной литературе. Уже вышли из печати семь из девяти выпусков этого справочного издания. В американском издании рассматривается только часть из тех термических констант, которые рассматриваются в советском издании, а именно: энтальпии образования при 0 и 298,15° К, свободные энергии образования при 298,15° К, энтропии, энтальпии и теплоемкости при 298,15° К. В частности, в нем отсутствуют такие большие разделы, как температуры и энтальпии фазовых переходов, энергии диссоциации, кристаллографические параметры и т. д. В табл. 2 сопоставлены объемы этих справочников. Как видно из таблицы, число веществ, рассмотренных в I—VII выпусках советского издания, составляет 14 130, в аналогичных таблицах американского

\* «Термические константы неорганических веществ». Составители Э. В. Брицке, А. Ф. Капустинский и др., М.—Л., 1949; «Термодинамические свойства неорганических веществ» (под ред. А. П. Зефирова). Атомиздат, 1965; М. Х. и М. Л. Карапетьянц. Основные термодинамические константы неорганических и органических веществ. М., 1968.

## Сравнение числа рассматриваемых веществ и ссылок в справочниках «Термические константы веществ» и NBS

| Выпуск   | Рассмотрено веществ | Ссылки | Выход в свет                              | Technical Note NBS      |              |
|--|---------------------|--------|---|-------------------------|--------------|
|  |                     |        |   | рассмотрено веществ     | Выход в свет |
| I. O, H, D, T, F, Cl, Br, I, At, He <sup>3</sup> ,<br>He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn | 265                 | 967    | 1965                                      | 190                     | 1965         |
| II. S, Se, Te, Po  | 231                 | 730    | 1966                                      | 144                     | 1965         |
| III. N, P, As, Sb, Bi  | 802                 | 2112   | 1968                                      | 389                     | 1965         |
| IV. C, Si, Ge, Sn  | 4480                | 6941   | 1971                                      | 840                     | 1966         |
| V. B, Al, Ga, In, Tl   | 2180                | 3852   | 1971                                      | 431                     | 1966         |
| VI. Zn, Cd, Hg, Cu, Ag, Au, Fe,<br>Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt            | 3229                | 8985   | 1973                                      | 1431                    | 1969         |
| VII. Mn, Tc, Re, Cr, Mo, W, V,<br>Nb, Ta, Ti, Zr, Hf                         | 2848                | 7258   | 1974<br>(в печати)                        | 592                     | 1970         |
| VIII. Sc, Y, La — Lu, Ac,<br>Th — Cm   | 2500<br>(оценка)    |        | 1975<br>(завершается подготовка рукописи) | 670<br>(без актиноидов) | 1973         |
| IX. Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra   | 2500<br>(оценка)    |        | 1975<br>(начата подготовка материалов)    | 828                     | 1971         |
| X. Li, Na, K, Rb, Cs, Fr   | 4000<br>(оценка)    |        | 1975                                      | —                       | —            |

издания было рассмотрено 4017 веществ. Значения констант, рекомендованные в американском справочнике, даны без указания погрешностей и без библиографии (в будущем предполагается издание дополнительных томов этого справочника с указанием библиографических источников). И в этом важном аспекте советское издание превосходит американское.

Таким образом, справочник «Термические константы веществ» по качеству рекомендуемых в нем величин не уступает лучшему из зарубежных трудов, существенно превосходит последнее по строгости принципов его построения, по числу рассматриваемых констант, свойств и веществ.

Следует отметить, что коллективы авторов, готовящих справочник Академии наук СССР и справочник Национального бюро стандартов США, имеют деловые контакты, помогающие обеим сторонам в работе. Особо важна проводимая в рамках КОДАТА совместная деятельность по подготовке международных рекомендаций, касающихся выбора ключевых термодинамических величин, которая способствует устранению неоправданных расхождений в будущих изданиях этих справочников.

Важным разделом работ по подготовке справочных изданий является комплекс проводимых экспериментальных исследований, включающий измерения термодинамических величин (сжигание в кислороде, хлоре и фторе, метод э.д.с., калориметрия реакций в растворах); исследования состава пара, давления пара и энтальпий сублимации, энтальпий реакций и энергий диссоциации (масс-спектрометрические, эффузионные и спектрофотометрические измерения); исследования молекулярных постоянных двухатомных и простых многоатомных молекул (изучение электронных спектров в газовом разряде, термических источниках, ударных волнах и методом импульсного фотолиза, изучение ИК-спектров молекул в матрицах инертных газов и в парах, изучение структуры молекул методом высокотемпературной газовой электронографии); измерения теплоемкостей и энтальпий от 4 до 3000° К.

*Топливные композиции, представленные в справочнике  
«Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания»*

| № тома | Окислители  | Горючие   | Дополнительные сведения   | Количество топлив |
|--------|---|---|---|-------------------|
| II     | Кислород  | Водород, аммиак, диметилгидразин несимметричный, керосин  |   | 4                 |
| III    | Кислород  | Смеси водорода и бериллия, гидрид бериллия, пентаборан  |   | 11                |
|        | Воздух  | Водород, керосин, этиловый спирт, природный газ   |   |                   |
| IV     | Воздух, обогащенный кислородом                                  | Природный газ   |   |                   |
| IV     | Четырехокись азота  | Гидразин, смеси гидразина и алюминия, диметилгидразин несимметричный, монометилгидразин, аэрозин-50, пентаборан | Термическое разложение гидразина; гидразин + пентаборан         | 8                 |
| V      | Азотная кислота   | Керосин   |   | 9                 |
|        | Растворы окислов азота в азотной кислоте                        | Керосин, смеси аминов, диметилгидразин несимметричный   |   |                   |
|        | Раствор четырехокси азота в тетранитрометане                    | Диметилгидразин несимметричный  |   |                   |
|        | Хлорная кислота   | Диметилгидразин несимметричный  |   |                   |
| VI     | Перекись водорода   | Гидразин, смеси гидразина и алюминия, смеси гидразина и бериллия, керосин, пентаборан, гидрид бериллия          | Термическое разложение перекиси водорода различной концентрации | 9                 |
| VII    | Фтор  | Водород, смеси водорода и лития, аммиак, гидразин   |   | 4                 |
|        | Окись фтора   | Диборан, водород, метан, диметилгидразин несимметричный   |   |                   |
| VIII   | Смеси фтора и кислорода   | Метан, керосин, диметилгидразин несимметричный  |   | 8                 |
|        | Пентафторид хлора   | Гидразин  |   |                   |
| XI     | Вода  | Алюминий, бериллий, литий   | Нагрев и расширение водорода                                    | 4                 |
| X      | Применяемые, исследуемые и возможные топлива (краткие сведения) |   |   | ~500              |

Фундаментальные справочники «Термические константы веществ» и «Термодинамические свойства индивидуальных веществ» — согласованные, дополняющие друг друга издания. Представилось целесообразным составление и издание третьего труда — «Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания», призванного завершить всю работу над комплексной проблемой по схеме трех взаимно согласованных органически связанных справочников: «Термические константы веществ», где определяются термические свойства исходных компонентов топлива и продуктов сгорания в стандартном состоянии, «Термодинамические свойства индивидуальных веществ», где содержатся сведения о термодинамических свойствах индивидуальных компонентов продуктов сгорания этих топлив в широком диапазоне температур и, наконец, «Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания», где дается информация о



свойствах систем продуктов сгорания различных известных высокоэнергетических топлив.

Основное назначение третьего справочника — обеспечить лаборатории, институты и конструкторские бюро данными, необходимыми для исследования высокотемпературных процессов и проектирования установок и аппаратов, использующих в качестве рабочих тел сложные реагирующие смеси. Значительное место среди установок подобного рода занимают тепловые двигатели различных схем.

Этот справочник выпускается в десяти томах. В первом томе изложены использованные методики расчетов, созданные на базе разработанных в лаборатории доктора технических наук В. Е. Алемасова (Казанский авиационный институт). Здесь же приводятся программы расчета на ЭВМ, методы оценки точности расчета, рекомендуются способы учета особенностей реальных процессов (межмолекулярное взаимодействие, химическая и фазовая неравновесность, неоднородность, неадиабатность и др.), содержится обширная библиография.

В остальных томах в форме таблиц и графиков представлена обстоятельная информация о составе и свойствах около 60 высокоэнергетических топливных композиций и краткие сведения о нескольких сотнях менее изученных топливных пар (окислителей и горючих). Содержание II—X томов справочника приведено в табл. 3. В широком диапазоне изменения состава топлива (коэффициента избытка окислителя), давления (0,1—50 Мн/м<sup>2</sup>) и степени расширения газов (5—5000) приводятся состав, энтальпия, энтропия, температура, молекулярный вес, теплоемкость, скорость звука, вязкость, теплопроводность продуктов сгорания, а также характеристики осуществляемых с такими рабочими телами процессов: скорость потока, удельный импульс в пустоте, удельный импульс давления в камере, средний показатель изоэнтропы расширения, удельная и относительная площадь канала. Для получения сведения в точках, не представленных в таблицах, в справочнике даны коэффициенты экстраполяционных и интерполяционных формул.

Справочник составляется под руководством редакционного совета, созданного при ВИНТИ. Ведущий автор справочника В. Е. Алемасов. В подготовке справочника участвуют чл.-кор. АН СССР А. П. Ваничев, доктора технических наук С. Д. Гришин, А. Ф. Дрегалин, В. А. Ильинский, У. Г. Пирумов, А. П. Тишин и др.

Для сокращения сроков издания, его удешевления и исключения ошибок набора используется фотомеханическое воспроизведение таблиц, полученных непосредственно с алфавитно-цифровых печатающих устройств ЭВМ.

Восемь томов справочника уже вышли, остальные два тома будут сданы в печать в 1974 г.

Этот справочник с его большой полнотой охвата и глубиной проработки темы существенно превосходит аналогичные отечественные и зарубежные, носящие фрагментарный характер, в отношении перечня рассчитанных свойств и диапазона определяющих параметров. В отличие от большинства справочников, имеющих компилятивный характер, все расчетные данные получены авторами.

Так рождается система согласованных фундаментальных справочников, обновляемых повторными переработанными и дополненными изданиями. В течение ряда лет эти справочники применяются в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах лабораторий, институтов, конструкторских бюро, высших учебных заведений, а также при подготовке специалистов.