

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

КОМИТЕТ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ТЕРМИНОЛОГИИ

НАУЧНЫЙ СОВЕТ
ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБЛЕМЕ
«ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ
ТЕПЛОФИЗИКА»

СБОРНИКИ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Выпуск 83

ТЕОРИЯ ТЕПЛООБМЕНА

Терминология



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

КОМИТЕТ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ТЕРМИНОЛОГИИ

НАУЧНЫЙ СОВЕТ
ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБЛЕМЕ
«ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ
ТЕПЛОФИЗИКА»

СБОРНИКИ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Выпуск 83

ТЕОРИЯ ТЕПЛООБМЕНА

Общие понятия. Методы размерностей и подобия. Теплопроводность. Конвективный теплообмен в однофазной среде. Конвективный теплообмен при испарении, кипении и конденсации. Массообмен. Теплообмен излучением

Терминология



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1971

Теория теплообмена. Терминология, вып. 83. М., «Наука», 1971.

Настоящая терминология рекомендуется Комитетом научно-технической терминологии АН СССР к применению в научно-технической литературе, учебном процессе, стандартах и документации.

Терминология рекомендуется Министерством высшего и среднего специального образования СССР для высших и средних специальных учебных заведений.

Рекомендуемые термины просмотрены с точки зрения норм языка Институтом русского языка Академии наук СССР.

Ответственный редактор выпуска

профессор, доктор технических наук
Б. С. ПЕТУХОВ

Теория теплообмена

Терминология, выпуск 83

Утверждено к печати Комитетом научно-технической терминологии

Редактор издательства *М. М. Гальперин*

Технический редактор *О. М. Гуськова*

Корректор *Н. Н. Шкуратова*

Сдано в набор 30/XII 1970 г. Подписано к печати 22/VI 1971 г.
Формат бумаги 60×90¹/₁₆ Бум. № 2 Усл. печ. л. 5 Уч.-изд. л. 5,52
Т-11026. Тираж 6000 экз. Тип. зак. 1942. Цена 34 коп.

Издательство «Наука», Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография издательства «Наука». Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ВВЕДЕНИЕ

За последние 15—20 лет теория теплообмена получила значительное развитие. Наряду с разработкой и углублением уже сложившихся направлений возникли новые направления; возросло значение теории теплообмена в науке и технике. По вопросам теплообмена проводятся обширные исследования, публикуются многочисленные статьи, выпускаются монографии и учебные пособия. Поэтому назрела необходимость построения научно обоснованной терминологии в этой важной области знания.

Отсутствие единой, упорядоченной терминологии часто приводит к тому, что один термин имеет несколько значений и служит для выражения разных понятий (многозначность) или для одного и того же понятия применяются несколько различных терминов (синонимия). Некоторые термины устарели, противоречат сущности выражаемых ими понятий и тем самым создают ложные представления. Ряд важных понятий не имеет определений; в научной и учебной литературе определения часто заменяются приблизительными объяснениями; многие определения устарели и находятся в противоречии с современным уровнем знаний.

Все эти недостатки затрудняют преподавание, мешают взаимопониманию даже среди специалистов, приводят к путанице, а нередко и к ошибкам при решении практических вопросов.

В 1951 г. Комитетом научно-технической терминологии Академии наук СССР (КНТТ АН СССР) была опубликована терминологическая рекомендация в области теплопередачи, охватывающая 66 понятий¹. Однако эта рекомендация как по числу охваченных ею понятий, так и по содержанию определений уже не отвечает современным требованиям. В связи с этим Комитет научно-технической терминологии АН СССР поставил задачу пересмотреть указанную выше терминологию, выявить понятия, относящиеся к данной области, и построить единую научно обоснованную систему терминов и определений понятий.

¹ См.: Сборник рекомендуемых терминов «Терминология теплопередачи». Изд-во АН СССР, 1951.

Для разработки проекта терминологии Комитетом была создана научная комиссия в составе: Б. С. Петухов (председатель), Л. Д. Берман, К. Д. Воскресенский, А. А. Гухман, С. С. Забродский, В. В. Кириллов, С. И. Коршунов, Л. Д. Нольде, В. Л. Лельчук, Г. Л. Поляк, Ю. А. Суринов, И. Т. Эльперин.

Работа комиссии проводилась под руководством и при участии Научного совета по комплексной проблеме «Высокотемпературная теплофизика» АН СССР.

В результате работы научной комиссии создан проект терминологии по теории теплообмена, охватывающий около трехсот понятий. Этот проект был разослан на широкое обсуждение всем заинтересованным организациям и отдельным специалистам. Около 80 организаций и ученых прислали свои замечания и предложения и тем самым оказали большую помощь в подготовке настоящей терминологии.

После тщательного анализа и рассмотрения всех полученных отзывов, а также после внесения необходимых уточнений и дополнений научная комиссия в указанном выше составе (на этом этапе в работе научной комиссии принимали участие Б. А. Григорьев и Д. А. Лабунцов) завершила разработку терминологии.

В основу построения терминологии положены общие принципы и методы, разработанные КНТТ АН СССР¹.

Все термины сгруппированы в следующие разделы:

1 — Общие понятия; 2 — Методы размерностей и подобия; 3 — Теплопроводность; 4 — Конвективный теплообмен в однофазной среде; 5 — Конвективный теплообмен при испарении, кипении и конденсации; 6 — Массообмен; 7 — Теплообмен излучением.

Для названия дисциплины, изучающей процессы переноса теплоты, в нашей научно-технической литературе чаще всего пользуются термином «теплопередача», реже термином «теплообмен» и еще реже термином «теплоперенос». Эти же термины используются и для обозначения любого процесса переноса теплоты, а термин «теплопередача» употребляется еще и в третьем смысле — как процесс переноса теплоты от одной жидкости к другой через разделяющую их стенку. Чтобы устранить такую многозначность, для названия дисциплины принят термин «теория теплообмена». Термин «теплообмен» употребляется для обозначения любого процесса переноса теплоты, а термин «теплопередача» — лишь для обозначения процесса переноса теплоты от одной жидкости к другой через стенку или поверхность раздела между ними.

В соответствии с характером дисциплины терминология по теории теплообмена строится на основе феноменологических представлений за теми сравнительно редкими исключениями, когда

¹ См.: Д. С. Л о т т е. Основы построения научно-технической терминологии. Изд-во АН СССР, 1961; Как работать над терминологией. Основы и методы. Изд-во «Наука», 1968.

для однозначного определения понятия необходимо выйти за рамки феноменологического метода.

В научно-технической и учебной литературе по теории теплообмена и ее приложениям в различных областях техники (теплообменные аппараты, защита конструкций от высокой температуры и аэродинамического нагрева, камеры сгорания, сушильные установки и многое другое) используется большое число понятий. Охватить все понятия в рамках одной терминологии не представляется возможным, да вряд ли и необходимо. Поэтому в данную терминологию включены только те понятия, которые имеют общее значение, т. е. непосредственно относятся к теории теплообмена. Понятия, используемые в приложениях теории теплообмена, должны войти в соответствующие терминологии для различных областей техники (например, в терминологию по теплообменным аппаратам, по процессам сушки и сушильным установкам). Понятно, что эти терминологии должны опираться на терминологию по теории теплообмена. Предлагаемая в настоящем сборнике терминология составляет систему терминов и определений, которая охватывает понятия, лежащие в основе теории теплообмена, но она не исчерпывает полностью всех понятий, применяемых в научно-технической и учебной литературе этой области науки. Так, например, в некоторых разделах теории теплообмена в настоящее время начинают применять понятия, относящиеся к «неньютоновским жидкостям» и «сысучим телам». Однако содержание этих понятий не совсем установилось или недостаточно обосновано, поэтому в данной терминологии они не рассматриваются.

В терминологию по теории теплообмена включен ряд понятий, обычно рассматриваемых в родственных дисциплинах, но важных для теории теплообмена. Это вызвано тем, что в некоторых родственных дисциплинах, например в газовой динамике, нет установленной (рекомендованной) терминологии. В то же время отдельные термины, относящиеся к этим дисциплинам, но широко используемые в теории теплообмена, нуждаются в существенном уточнении их определений.

Метод размерностей и подобия (раздел 2) имеет, конечно, более широкое значение, выходящее за рамки теории теплообмена. Тем не менее в проект терминологии введен соответствующий раздел по следующим причинам. Во-первых, методы размерностей и подобия чрезвычайно широко и в разной форме используются для анализа процессов теплообмена и, во-вторых, пока отсутствует установленная (рекомендованная) терминология по этим вопросам, на которую можно было бы опираться при построении данной терминологии. В проекте терминологии по теории теплообмена методы размерностей и подобия рассматриваются лишь в той мере, в какой это необходимо для анализа физических процессов. Вопросы метрологического характера, такие, как построение

системы единиц измерения, здесь не затрагиваются. Необходимо также отметить, что в данной рекомендации для классификации величин и соответствующих им единиц измерения приняты различные термины: величины подразделяются на первичные (24)¹ и вторичные (25), единицы — на основные (28) и производные (29).

Понятия, относящиеся к процессам массообмена (раздел 6), включены в проект терминологии лишь в той мере, в какой это необходимо для рассмотрения совместных процессов переноса теплоты и вещества (массы). Терминология по теории массообмена как самостоятельной дисциплины должна явиться предметом специальной работы.

Значительные трудности возникли при разработке терминологии, относящейся к оптическим свойствам тел (сред). В настоящее время в этой области распространены различные системы терминов. Комиссия сочла правильным сохранить терминологию, принятую в теплофизике. Для величин, характеризующих оптические свойства системы в целом и соответственно зависящих от всей совокупности условий, определяющих физическую обстановку в системе, принят термин «способность» (например, «поглощательная способность» (266)). Для величин, определяющих свойства системы в данной ее точке, — термин «коэффициент» (например, «коэффициент поглощения» (277)).

В каждом из разделов терминологии даны наиболее употребительные безразмерные числа (инварианты подобия). Некоторым из них научная комиссия предлагает присвоить имена выдающихся русских ученых Николая Егоровича Жуковского, Михаила Васильевича Остроградского и Михаила Викторовича Кирпичева; их заслуги в развитии соответствующих областей науки общепризнанны.

Комиссия считает, что присвоение безразмерному числу имени ученого следует рассматривать как дань величайшего уважения его памяти. Основанием для принятия такого рода наименования может служить только выдающийся вклад ученого в развитие соответствующей области мировой науки.†

* * *

При установлении рекомендуемого термина предпочтение отдавалось термину, отражающему признаки, наиболее характерные для определяемого понятия. Однако при критическом пересмотре терминологии необходимость постоянно считаться со степенью внедрения того или иного термина вынуждала оставлять в отдельных случаях некоторые термины, которые при строгой оценке являются не совсем удовлетворительными, но не вызывают недоразумений и практических ошибок (например, «коэффициент температуропроводности» (49)).

¹ Здесь и в дальнейшем числами в скобках обозначены номера терминов.

Необоснованные, неправильно ориентирующие и устаревшие термины отнесены к nereкомендуемому, несмотря на то, что они встречаются в литературе, например «критериальное уравнение» (41), «удельный тепловой поток» (18), «виртуальная вязкость» (112).

Рекомендуемые термины сопровождаются определениями выражаемых ими понятий. Определения формулировались наиболее кратко, при этом обращалось внимание на то, чтобы определения по возможности отражали физическое содержание понятий.

По некоторым понятиям научной комиссии не удалось установить один термин, в этом случае приводится несколько терминов: один из них (тот, который комиссия считает предпочтительным) напечатан полужирным шрифтом, а остальные светлым. К указанным терминам, например, относятся: «число подобия» и «инвариант подобия» (37); «свободное движение» и «свободная конвекция» (65).

* * *

Ниже даются пояснения к публикуемой терминологии.

В первой колонке указаны номера терминов.

Во второй колонке помещены термины, рекомендуемые для определяемого понятия. Рекомендуемые термины расположены в систематическом порядке в соответствии с принятой в данной работе систематикой понятий. Как правило, для каждого понятия предлагается один (основной); термин, напечатанный полужирным шрифтом. Однако в отдельных случаях наравне с основным термином предлагается второй, параллельный термин, напечатанный светлым шрифтом.

Если второй термин является краткой формой основного рекомендуемого термина (т. е. не содержит новых терминологических элементов, не входящих в состав основного термина), то он допускается к применению наравне с основным в соответствующем контексте при условии, что исключена возможность каких-либо недоразумений: например, «регулярный режим теплопроводности» и «регулярный режим» (58); «актуальное значение физической величины» и «актуальная величина» (107); «абсолютно черное тело» и «черное тело» (251). Иногда второй термин построен по иному принципу: например, «равновесное излучение» и «черное излучение» (240); «прозрачная среда» и «диатермическая среда» (253). В этом случае при последующем пересмотре терминологии один из терминов может быть устранен (в зависимости от внедрения и дополнительной оценки того или иного термина). Однако, как исключение, иногда представляется необходимым сохранить и в дальнейшем для того или иного понятия два термина (например, в зависимости от точки зрения, с какой рассматривается соответствующее понятие, бывает целесообразно применять тот или другой из эквивалентных терми-

нов, подчеркивающих различные классификационные признаки понятия).

Во второй колонке помещены также nereкомендуемые термины, особо отмеченные знаком *Нрк*, которые не следует применять для данного понятия.

В этой же колонке помещены в качестве справочных сведений термины на немецком, английском и французском языках, в той или иной мере соответствующие русским терминам. Необходимо отметить, что в иностранные термины разные авторы часто вкладывают различное содержание. Это связано с отсутствием установленной терминологии на соответствующих языках. Значение, приписываемое термину тем или иным автором, может расходиться с определением, приведенным в настоящем сборнике. Поэтому некритическое пользование иностранными терминами может привести к недоразумениям, на что следует постоянно обращать внимание. Для некоторых рекомендуемых терминов отсутствуют соответствующие иностранные термины-эквиваленты.

В третьей колонке даются определения понятий или их математические формулировки. Разумеется, определение (в противоположность термину) не может претендовать на его постоянное использование в буквальной форме. В зависимости от характера изложения (первичное изучение понятия, необходимость более ясно и подробно осветить физическую сущность и т. п.) определение может варьироваться, однако, без нарушения границ самого понятия.

После некоторых определений приведены примечания, дающие пояснения или указывающие на возможность применения тех или иных терминов.

В конце сборника даны алфавитные указатели на русском и иностранных языках.

В приложении к настоящему сборнику даны буквенные обозначения основных величин.

* * *

В работе по техническому оформлению настоящего сборника большую помощь оказала А. Н. Щученко.

Всем организациям и лицам, предоставившим свои замечания, предложения и консультации, Комитет научно-технической терминологии Академии наук СССР выражает глубокую благодарность.

ТЕРМИНОЛОГИЯ

1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

1 Теплообмен

D Wärmeübertragung

E Heat transfer

F Transmission de chaleur
Transmission thermique
Transfert de chaleur. Transfert thermique

Самопроизвольный необратимый процесс переноса теплоты в пространстве с неоднородным полем температуры.

Примечания. 1. В общем случае перенос теплоты может вызываться также неоднородностью полей других физических величин, например разностью концентраций (диффузионный термоэффект).

2. Под «процессом переноса теплоты» здесь и в дальнейшем понимается процесс обмена внутренней энергией между элементами системы в форме теплоты.

2 Сплошная среда

D Medium

E Continuum

F Milieu continu

Среда, которую допустимо рассматривать как континуум, пренебрегая ее дискретным строением.

Примечания. а) «однородную сплошную среду», в разных точках которой ее физические свойства одинаковы при одинаковых температуре и давлении, и б) «неоднородную сплошную среду», в разных точках которой ее физические свойства не одинаковы при одинаковых температуре и давлении.

2. Различают: а) «изотропную сплошную среду», физические свойства которой не зависят от направления, и б) «анизотропную сплошную среду», физические свойства которой различны по разным направлениям.

3 Однофазная среда

D Einphasenmedium

E One-phase medium

F Milieu monophasé

Сплошная одно- или многокомпонентная среда, свойства которой в пространстве могут изменяться только непрерывно.

4 Многофазная среда

D Mehrphasenmedium

E Multi-phase medium

F Milieu polyphasé

Сплошная одно- или многокомпонентная среда, состоящая из ряда однофазных частей, на границах которой физические свойства изменяются скачками.

5 Жидкость

D Flüssigkeit. Fluidum

E Liquid. Fluid

F Liquide. Fluide

Сплошная среда, обладающая свойством текучести, т. е. допускающая неограниченное изменение формы под действием сколь угодно малых сил.

Примечания. 1. В гидромеханике и теории теплообмена под термином «жидкость» понимается как «капельная жидкость» (конденсированная среда), так и «газ».

2. Если в рассматриваемых условиях изменение плотности жидкости при изменении давления пренебрежимо мало (по сравнению с самой плотностью), то ее рассматривают как «несжимаемую жидкость», в противном случае — как «сжимаемую жидкость».
- Движущаяся среда, используемая для переноса теплоты.
- Перенос теплоты, вещества, количества движения посредством теплового движения микрочастиц в среде с неоднородным распределением температуры, концентрации, скорости.
- Перенос теплоты, вещества, количества движения в среде с неоднородным распределением скорости, температуры, концентрации, осуществляемый макроскопическими элементами среды при их перемещении.
- Молекулярный перенос теплоты в сплошной среде, обусловленный наличием градиента температуры.
- Примечание. Теплопроводность не включает перенос теплоты вследствие диффузии вещества.
- Теплообмен, обусловленный совместным действием конвективного и молекулярного переноса теплоты.
- Теплообмен, обусловленный превращением внутренней энергии вещества в энергию излучения (232), переносом излучения (238) и его поглощением (234) веществом.
- Теплообмен, обусловленный совместным переносом теплоты излучением и теплопроводностью.
- Теплообмен, обусловленный совместным переносом теплоты излучением, теплопроводностью и конвекцией.
- 6 Теплоноситель**
D Wärmeträger
E Heat-transmission medium
F Fluide de l'échangeur thermique
- 7 Молекулярный перенос**
D Molekulare Übertragung
E Molecular transfer
F Conduction moléculaire. Conduction
- 8 Конвективный перенос**
 Молярный перенос
D Molare Übertragung
E Convective transfer
F Convection
- 9 Теплопроводность**
D Wärmeleitung
E Heat transfer by conduction
F Conduction de chaleur. Conduction thermique. Conductivité thermique. Conduction. Conductibilité calorifique
- 10 Конвективный теплообмен**
D Konvektive Wärmeübertragung
E Heat transfer by convection
F Transmission de chaleur par convection
- 11 Теплообмен излучением**
 Радиационный теплообмен
D Wärmeübergang durch Strahlung. Strahlungswärmetausch
E Heat transfer by radiation
F Transmission de chaleur (calorifique) par rayonnement
- 12 Радиационно-кондуктивный теплообмен**
E Heat transfer by radiation and conduction
- 13 Радиационно-конвективный теплообмен**
E Heat transfer by radiation and convection

- 14 Поле физической величины**
D Feld der physikalische Werte
E Field of physical value
F Champ de valeur physique
- Совокупность значений физической величины (температуры, скорости и т. д.) во всех точках какой-либо пространственной области в данный момент времени.
- 15 Изотермическая поверхность**
D Isothermische Fläche
E Isothermal surface
F Surface isothermique
- Поверхность, во всех точках которой температура одинакова.
- 16 Градиент температуры**
D Temperaturgradient
E Temperature gradient
F Gradient de température
- Вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону увеличения температуры и численно равный частной производной от температуры по этому направлению.
- 17 Тепловой поток**
D Wärmeström
E Heat flux
F Flux de chaleur. Flux thermique. Flux calorifique
- Количество теплоты, проходящее в единицу времени через произвольную поверхность.
- 18 Плотность теплового потока**
Тепловая нагрузка
H_{рк} Удельный тепловой поток
D Wärmestromdichte
E Heat flux per unit area. Specific heat flow
F Densité de flux de chaleur. Densité de flux thermique
- Тепловой поток, отнесенный к единице площади поверхности.
- 19 Вектор плотности теплового потока**
E Heat flux vector
- Вектор, проекция которого на произвольное направление есть местная плотность теплового потока, проходящего через площадку, перпендикулярную к выбранному направлению.
- 20 Линия теплового тока**
D Wärmestromlinie
E Heat flow line
F Ligne de courant thermique
- Линия, в каждой точке которой в данный момент времени вектор плотности теплового потока направлен по касательной к ней.
- 21 Мощность внутренних источников теплоты**
H_{рк} Производительность внутренних источников теплоты
D Leistung der inneren Wärmequellen
E Rate of internal heat source per unit volume
- Количество теплоты, выделяемое (поглощаемое) внутренними источниками (стоками), в единице объема среды в единицу времени.

22 Теплообменник
E Heat exchanger. Exchanger

Аппарат, в котором осуществляется теплообмен между двумя или несколькими теплоносителями или между теплоносителями и твердыми телами (стенкой, насадкой).

Примечание. Роль теплоносителей и твердых тел, участвующих в теплообмене, может выполнить и среда, окружающая аппарат.

2. МЕТОДЫ РАЗМЕРНОСТЕЙ И ПОДОБИЯ

23 Метод размерностей
D Dimensionsanalyse
E Dimensional analysis
F Analyse dimensionnelle

Метод определения числа и структуры безразмерных степенных комплексов, построенных из величин, существенных для данного процесса, на основе сопоставления размерностей этих величин.

24 Первичная величина
D Grundgröße
E Primary value
F Grandeur primaire. Grandeur fondamentale

Физическая величина, которая вводится для данного класса явлений безотносительно к другим величинам и численное значение которой определяется посредством прямого измерения (при этом единица измерения выбирается произвольно).

25 Вторичная величина
D Abgeleitete Größe
E Secondary value
F Grandeur secondaire

Физическая величина, которая выражается через первичные величины по определению (на основе физических представлений, законов).

26 Единица измерения
D Maßeinheit
E Unit
F Unité

Физическая величина, принятая по соглашению в качестве основы (стандарта) для сравнения всех однородных (имеющих одну и ту же физическую природу) величин.

27 Система единиц
D Maßeinheitensystem
E Set of units. System of units
F Système d'unités

Совокупность единиц измерения, построенная на основе определенных единиц для величин, принятых в качестве первичных (для данного класса явлений).

28 Основная единица измерения
D Grundmaßeinheit
E Fundamental unit
F Unité fondamentale

Единица измерения первичной величины

29 Производная единица измерения
D Maßeinheit der abgeleiteten Größe
E Derivative unit
F Unité dérivée. Unité secondaire

Единица измерения вторичной величины, выражаемая через основные единицы с помощью формулы размерности (32).

30 Размерная величина
D Dimensionsbehaftete Maßgröße
E Dimensional value

Величина, численное значение которой зависит от выбора основных единиц измерения.

- 31 Безразмерная величина**
D Dimensionslose Kennzahl
E Dimensionless value
F Grandeur sans dimension
- 32 Формула размерности**
D Normale Dimensionsgleichung
F Formule de dimensions. Equation de dimensions
- 33 Размерность (вторичной величины в отношении данной первичной величины)**
D Dimension
E Dimension
F Dimensionnelle. Dimension
- 34 Физическое подобие**
D Physikalische Ähnlichkeit
E Physical similarity
F Similitude physique
- 35 Метод подобия**
D Ähnlichkeitsverfahren
E Method of similarity
- 36 Преобразование подобия**
D Modellgleichung
- 37 Число подобия**
 Инвариант подобия
D Kenngröße
E Dimensionless number
F Nombre sans dimension
- Величина, численное значение которой не зависит от выбора основных единиц измерения.
- Символическое уравнение вида
- $$[Y] = [X_1]^{n_1} [X_2]^{n_2} \dots [X_m]^{n_m},$$
- где $[Y]$ — производная единица измерения; $[X_1], [X_2], \dots, [X_m]$ — основные единицы измерения; n_1, n_2, \dots, n_m — действительные числа, определяющие соотношение между производной единицей измерения и основными единицами измерения и соответственно между численным значением вторичной величины и численными значениями первичных величин.
- Показатель степени при данной первичной величине в формуле размерности.
- Соответствие между процессами как одинаковой, так и различной физической природы, выражающееся в тождественности их безразмерных математических описаний.
- П р и м е ч а н и е.** В случае процессов различной физической природы допускается использование термина «физическая аналогия».
- Метод исследования явлений, заключающийся в анализе их математического описания на основе представления о физическом подобии.
- Изменение количественных характеристик данного явления посредством умножения их на постоянные множители, преобразующие эти характеристики в соответствующие характеристики подобного явления.
- П р и м е ч а н и е.** Множители преобразования — действительные, конечные, положительные числа, которые не зависят от времени, направления и координат. Для подобных процессов одинаковой физической природы множители преобразования — величины безразмерные; для подобных физических процессов разной физической природы — размерные.
- Безразмерный степенной комплекс, составленный из величин, существенных для данного процесса.

- 38 Определяющее число подобия**
Определяющее число
Число подобия, содержащее независимую переменную.
- 39 Определяемое число подобия**
Определяемое число
Число подобия, содержащее зависимую переменную (искомую величину).
- 40 Критерий подобия**
Hрк Определяющий критерий
D Kenngröße
E Similarity criterion
F Critère non dimensionnel
Число подобия, составленное только из заданных параметров математического описания процесса.
- 41 Уравнение подобия**
Hрк Критериальное уравнение
Функциональная зависимость между числами подобия.
- 42 Автомодельность**
D Modellunabhängigkeit
E Similarity
Сохранение физического подобия в некоторой области изменения численных значений одного или нескольких критериев подобия и определяющих чисел.
- 43 Моделирование**
D Modellverfahren
E Modelling
Метод экспериментального исследования данного процесса, основанный на замещении его подобным ему процессом той же или другой физической природы.
- 44 Прямое моделирование**
Моделирование, основанное на замещении изучаемого физического процесса подобным ему процессом той же физической природы.
- 45 Метод аналогии**
E Method of analogue
F Méthode d'analogie. Méthode analogique
Моделирование, основанное на замещении изучаемого физического процесса подобным ему процессом другой физической природы.
- 46 Характерная величина**
D Kennzeichende Abmessung
E Reference value
F Longueur caractéristique
Значение переменной величины, известное по условиям задачи и выбранное в качестве масштаба (например, характерный размер, характерная скорость, характерная температура).
- 47 Подобное решение**
E Similarity solution
Решение задачи (о движении жидкостей, теплообмене), содержащей несколько независимых переменных и допускающей сведение к задаче, содержащей меньшее число переменных (наиболее часто двух независимых переменных — к одной).

3. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

- 48 Коэффициент теплопроводности**
D Wärmeleitfähigkeit. Wärmeleitzahl
E Thermal conductivity coefficient
Физический параметр, характеризующий интенсивность процесса теплопроводности в веществе и численно равный плотности теплового потока вследствие теплопроводности при градиенте температуры, равном единице.

F Conductibilité thermique. Coefficient de conductibilité thermique. Conductivité. Coefficient de conduction thermique

49 Коэффициент температуропроводности

Температуропроводность
D Temperaturleitfähigkeit.
Temperaturleitzahl
E Thermal diffusivity
F Diffusivité thermique. Diffusivité. Coefficient de diffusion thermique. Coefficient de diffusion thermique de température. Coefficient de conductivité de température

50 Коэффициент теплоусвоения

D Wärmeeindringzahl
F Coefficient d'arrachement

51 Граничное условие I рода

D Grenzbedingung erster Art
E Dirichlet's boundary condition
F Condition du type Dirichlet

52 Граничное условие II рода

D Grenzbedingung zweiter Art
E Neumann's boundary condition
F Condition du type Neumann. Condition de flux

53 Граничное условие III рода

D Grenzbedingung dritter Art
F Condition du type Fourier

Примечание. Коэффициент теплопроводности анизотропного вещества зависит от направления из данной точки и достигает экстремальных значений по трем взаимно-ортогональным направлениям, называемым главными осями тепловой проводимости.

Физический параметр вещества, численно равный отношению коэффициента теплопроводности к объемной удельной теплоемкости вещества.

Физический параметр вещества, численно равный корню квадратному из произведения коэффициента теплопроводности на объемную удельную теплоемкость вещества.

Условие, состоящее в задании распределения температуры на пространственных границах тела и ее изменения во времени.

Условие, состоящее в задании распределения плотности теплового потока на пространственных границах тела и ее изменения во времени.

Условие, состоящее в задании зависимости плотности теплового потока за счет теплопроводности со стороны тела на его поверхности от температур поверхности тела и окружающей среды.

Примечания. 1. Если плотность теплового потока на поверхности тела пропорциональна разности температур поверхности и окружающей среды, то в этом случае граничные условия III рода называют «линейные граничные условия III рода», в противном случае — «нелинейные граничные условия III рода».

2. К терминам 51—53. Кроме граничных условий I, II, III рода на практике встречаются и другие виды граничных условий. В настоящее время для них нет еще твердо установленной терминологии, поэтому в данную рекомендацию они не включены.

54 Условия сопряжения

Условия, выражающие свойство непрерывности поля температуры и закон сохранения энергии на поверхности соприкосновения двух тел (или сред) в форме равенства температур и плотностей теплового потока в обоих телах (средах) за счет теплопроводности.

55 Внутреннее термическое сопротивление

D Inneres Wärmeleitwiderstand

E Internal heat transfer resistance

Величина, численно равная отношению разности температур между двумя изотермическими поверхностями тела к плотности теплового потока в какой-либо точке на одной из этих поверхностей.

56 Контактное термическое сопротивление

D Kontaktwärmleitwiderstand

E Thermal contact resistance
F Résistance thermique de contact

Величина, численно равная отношению разности температур на границе соприкосновения двух шероховатых тел (обусловленной несовершенством их контакта) к плотности теплового потока на этой границе.

57 Температурные волны

D Temperaturwellen

E Temperature wave

F Ondes thermiques. Ondes d'agitation thermique

Распространение периодических, однократных или многократных колебаний температуры в теле (среде).

58 Регулярный режим теплопроводности

Регулярный режим

D Geregelt Abkühlung

Режим теплопроводности, характеризующийся тем, что пространственное распределение температуры (отсчитываемой от температуры окружающей среды) в теле сохраняется во времени подобным самому себе.

59 Темп регулярного режима

Величина, входящая в уравнение температурного поля в условиях регулярного режима в качестве множителя при времени.

60 Направляющая точка

D Richtpunkt

F Point directeur

Точка на линии нулевой избыточной температуры, находящаяся вне нагреваемого или охлаждаемого тела на расстоянии от его поверхности, численно равном отношению коэффициента теплопроводности тела к коэффициенту теплоотдачи.

П р и м е ч а н и е. Через направляющую точку проходит касательная к кривой распределения температуры в теле в точке, соответствующей поверхности тела.

61 Число Фурье

D Fourier-Zahl

E Fourier number

F Nombre de Fourier

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Fo \equiv \frac{a\tau}{l_0^2},$$

где a — коэффициент температуропроводности; τ — время; l_0 — характерный размер.

62 Число Био

D Biot-Zahl
E Biot number
F Nombre de Biot

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Bi \equiv \frac{\alpha l_0}{\lambda},$$

где α — коэффициент теплоотдачи от поверхности тела к окружающей среде (или наоборот); l_0 — характерный размер; λ — коэффициент теплопроводности тела.

63 Радиационное число Био

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Bi_p \equiv \frac{\sigma_0 T_0^3 l_0}{\lambda},$$

где σ_0 — постоянная Стефана — Больцмана; T_0 — характерная температура; λ — коэффициент теплопроводности тела; l_0 — характерный размер.

64 Число Остроградского

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Os \equiv \frac{q_v l_0^2}{\lambda (T_0 - T_1)},$$

где q_v — мощность внутренних источников теплоты; λ — коэффициент теплопроводности среды (твердого тела, жидкости, газа); $T_0 - T_1$ — характерная для данной задачи разность температур.

4. КОНВЕКТИВНЫЙ ТЕПЛООБМЕН В ОДНОФАЗНОЙ СРЕДЕ**65 Свободное движение**

Свободная конвекция
D Freie Strömung
E Free convection
F Convection naturelle. Convection libre. Écoulement naturelle

Движение жидкости в данной системе под действием неоднородного поля массовых сил, приложенных к частицам жидкости внутри системы и обусловленных внешними полями (гравитационным, магнитным, электрическим).

66 Гравитационное свободное движение

Гравитационная свободная конвекция
D Freie Konvektion
E Free convection
F Convection naturelle

Свободное движение под действием гравитационного поля в системе с неоднородным распределением плотности жидкости.

П р и м е ч а н и е. Неоднородное распределение плотности может быть вызвано неоднородным распределением температуры, концентрации какого-либо компонента в смеси или наличием фаз с разной плотностью.

- 67 Вынужденное движение**
 Вынужденная конвекция
D Erzwungene Strömung
E Forced convection
F Convection forcée. Écoulement forcée
- 68 Ламинарное движение**
D Laminare Strömung
E Laminar flow
F Écoulement laminaire. Régime laminaire
- 69 Вязкостно-гравитационное движение**
D Strömung hängt von den Zähigkeits- und Schwerkraften ab
E Combined laminar free-and-force convection
F Convection mixte
- 70 Турбулентное движение**
D Turbulente Strömung
E Turbulent flow
F Écoulement turbulent. Régime turbulent
- 71 Вязкостно-инерционно-гравитационное движение**
- 72 Переходный режим движения**
D Laminarturbulente Umschlag. Übergangsströmung
E Transient flow
F Régime de transition. Régime transitoire
- 73 Расход жидкости**
D Durchflußmenge
E Flow rate
F Débit du liquide
- 74 Массовая скорость**
D Massengeschwindigkeit
E Mass velocity
F Débit en masse par unité de section. Vitesse massive
- Движение жидкости под действием внешних поверхностных сил, приложенных на границах системы, или однородного поля массовых сил, приложенных к жидкости внутри системы, или за счет кинетической энергии, сообщенной жидкости вне системы.
- Движение жидкости, при котором возможно существование стационарных траекторий ее частиц.
- Движение жидкости, возникающее в результате наложения гравитационного свободного движения на вынужденное ламинарное движение при несущественном влиянии сил инерции.
- Движение жидкости с хаотично изменяющимися во времени траекториями частиц, при котором в потоке возникают нерегулярные пульсации скорости давления и других параметров, неравномерно распределенные в потоке.
- Движение жидкости, возникающее в результате наложения гравитационного свободного движения на вынужденное турбулентное движение.
- Форма движения жидкости, промежуточная между ламинарной и турбулентной.
- Количество жидкости, протекающее через данное сечение потока за элементарный промежуток времени, отнесенное к этому промежутку.
- П р и м е ч а н и я.** 1. Если расход жидкости изменяется во времени, то при отнесении количества жидкости к конечному промежутку времени применяется термин «средний расход жидкости». 2. Различают: «объемный расход жидкости», «массовый расход жидкости».
- Массовый расход жидкости через элементарную площадку, перпендикулярную к направлению вектора скорости, отнесенный к величине элементарной площадки.

75 Критическая скорость
D Kritische Geschwindigkeit
E Critical velocity
F Vitesse critique

Скорость газа в данном месте потока, равная скорости звука в газе в том же месте

76 Среднемассовая энтальпия потока
D Mischungsenthalpie
E Bulk enthalpy

Частное от деления энтальпии, переносимой всей массой движущейся жидкости в единицу времени через данное сечение потока, на массовый расход жидкости

$$\bar{h} = \frac{\int_s h \rho u ds}{\int_s \rho u ds},$$

где h — энтальпия жидкости, отнесенная к единице массы; ρ — плотность жидкости; u — составляющая скорости, перпендикулярная к сечению потока; s — площадь сечения потока.

77 Среднемассовая температура потока
D Mischungstemperatur
E Bulk temperature
F Température moyenne.
 Température du fluide mélangée

Температура, соответствующая среднемассовой энтальпии потока.

78 Температурный напор
D Temperaturdifferenz
E Temperature drop
F Ecart de température.
 Difference de température

Разность характерных температур среды и стенки (или границы раздела фаз) или двух сред, между которыми происходит теплообмен.

79 Местный температурный напор
D Örtliche Temperaturdifferenz
E Local temperature drop
F Ecart local de température

Разность температур среды и местной температуры стенки (границы раздела фаз), либо разность температур двух сред в данном сочетании теплообменной системы.

Примечания. 1. При внешнем обтекании тел в качестве температуры среды обычно принимается температура во внешнем потоке, а при течении в трубах — среднемассовая температура потока в данном сечении. 2. Под термином «трубы» здесь и в дальнейшем понимаются трубы (или закрытые по всему периметру каналы) произвольного, но постоянного по длине поперечного сечения, в которых осуществляется напорное течение жидкости.

80 Средний температурный напор
D Mittlere Temperaturdifferenz
E Average temperature drop
F Ecart de température moyen. Ecart moyen de température

Температурный напор, осредненный по поверхности теплообмена.

Примечание. Различают:
 а) средний арифметический температурный напор

$$\bar{\Delta t} = \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2}{2};$$

б) средний логарифмический температурный напор

$$\bar{\Delta t} = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}};$$

в) средний интегральный температурный напор

$$\bar{\Delta t} = \frac{1}{F} \int \Delta t dF,$$

где Δt — местный температурный напор; $\Delta t_1, \Delta t_2$ — значения местного температурного напора в начале и в конце (по ходу потока теплоносителя) теплообменной системы; F — площадь поверхности теплообмена.

81 Теплоотдача

D Wärmeübergang

E Heat transfer

F Echange de chaleur. Echange thermique. Transfert de chaleur. Transfert thermique

82 Коэффициент теплоотдачи

D Wärmeübergangszahl

E Heat transfer coefficient

F Coefficient d'échange de chaleur. Coefficient d'échange thermique. Coefficient d'échange. Coefficient de convection. Coefficient de transmission

83 Местный коэффициент теплоотдачи

D Örtliche Wärmeübergangszahl

E Local heat transfer coefficient

F Coefficient local d'échange thermique. Coefficient local d'échange de chaleur

84 Средний коэффициент теплоотдачи

D Mittlere Wärmeübergangszahl

E Average heat-transfer coefficient

F Coefficient d'échange moyen. Coefficient moyen d'échange de chaleur

85 Внешнее термическое сопротивление

D Wärmeübergangswiderstand

E Heat transfer resistance (thermal resistivity)

Конвективный теплообмен между движущейся средой и поверхностью ее раздела с другой средой (твердым телом, жидкостью или газом).

Величина, характеризующая интенсивность теплоотдачи и равная плотности теплового потока на поверхности раздела, отнесенной к температурному напору между средой и поверхностью.

Коэффициент теплоотдачи в данной точке поверхности теплообмена, равный местной плотности теплового потока в этой точке (q_c), отнесенной к местному температурному напору (Δt)

$$\alpha = \frac{q_c}{\Delta t}.$$

Коэффициент теплоотдачи, равный тепловому потоку (Q) через поверхность теплообмена, деленному на средний температурный напор ($\bar{\Delta t}$) и площадь поверхности теплообмена (F)

$$\bar{\alpha} = \frac{Q_c}{\bar{\Delta t} F}.$$

Величина, численно равная обратному значению коэффициента теплоотдачи.

- 86 Теплопередача**
D Wärmedurchgang
E Heat transfer. Overall heat transfer
F Transmission de chaleur. Transport de chaleur
- 87 Коэффициент теплопередачи**
D Wärmedurchgangszahl
E Overall heat transfer coefficient
- 88 Общее термическое сопротивление**
D Wärmedurchgangswiderstand
E Overall heat transfer resistance. Overall thermal resistance
F Résistance de transmission thermique global. Résistance au flux calorifique global
- 89 Прямоток**
D Gleichstrom
E Cocurrent flow. Parallel flow
F Circulation parallèle
- 90 Противоток**
D Gegenstrom
E Countercurrent flow. Counterflow
F Contre-courant. Circulation en sens inverse. Écoulement à contre-courant
- 91 Поперечный ток**
D Kreuzstrom
E Cross flow
F Courant croisé. Écoulement à courant croisé
- 92 Невозмущенный поток**
D Ungestörte Strömung
E Main stream. Bulk of the stream
F Écoulement principal
- 93 Внешний поток**
D Außenströmung
E External flow
- Теплообмен между двумя теплоносителями через разделяющую их твердую стенку или через поверхность раздела между ними.
- Величина, характеризующая интенсивность теплопередачи и равная плотности теплового потока на стенке (поверхности раздела), отнесенной к температурному напору между теплоносителями.
- Примечание.** Различают «местный коэффициент теплопередачи» и «средний коэффициент теплопередачи» (определяются аналогично терминам 83 и 84).
- Величина, обратная коэффициенту теплопередачи и численно равная сумме внешних и внутренних сопротивлений.
- Движение двух теплоносителей в теплообменной системе (например, в теплообменнике) параллельно друг другу в одном и том же направлении.
- Движение двух теплоносителей в теплообменной системе (например, в теплообменнике) параллельно друг другу в противоположных направлениях.
- Движение двух теплоносителей в теплообменной системе (например, в теплообменнике) во взаимно-перпендикулярных направлениях.
- Область потока жидкости, находящаяся на таком удалении от обтекаемого тела, что возмущения параметров потока, обусловленные присутствием тела, пренебрежимо малы по сравнению с величиной самих параметров.
- Область потока жидкости, в которой влияние сил вязкости пренебрежимо мало и возмущение параметров течения

F Écoulement extérieur. Écoulement libre.

94 Пограничный слой

D Grenzschicht
E Boundary layer
F Couche limite

95 Динамический пограничный слой

D Geschwindigkeitsgrenzschicht
E Velocity boundary layer
F Couche limite dynamique

96 Тепловой пограничный слой

D Temperaturgrenzschicht
E Thermal boundary layer
F Couche limite thermique

97 Толщина пограничного слоя

D Grenzschichtdicke
E Thickness of boundary layer
F Epaisseur de la couche limite

98 Толщина вытеснения

D Verdrängungsdicke
E Displacement thickness
F Epaisseur de déplacement

(скорости и связанных с ней величин) обусловлено только деформацией линий тока вследствие вытеснения жидкости обтекаемым телом.

Область течения вязкой теплопроводной жидкости, характеризующаяся малой (по сравнению с продольными размерами области) толщиной и большим поперечным градиентом величины, изменением которой обусловлен процесс переноса количества движения, теплоты, вещества.

Пограничный слой, характеризующийся большим поперечным градиентом продольной составляющей скорости, под действием которого осуществляется поперечный перенос количества движения.

Примечание. В зависимости от характера движения жидкости различают: «ламинарный (динамический) пограничный слой» и «турбулентный (динамический) пограничный слой». Применяют также термин «смешанный (динамический) пограничный слой», когда вдоль потока одновременно существуют области ламинарного движения и турбулентного движения, разделенные «переходной областью», в пределах которой происходит перестройка режима течения.

Пограничный слой, характеризующийся большим поперечным градиентом температуры, под действием которого осуществляется поперечный перенос теплоты.

Условная величина, определяемая для динамического, теплового или диффузионного пограничных слоев как расстояние по нормали от стенки, на котором основная переменная величина (продольная составляющая скорости, температура или концентрация соответственно) с заданной точностью достигает своего предельного значения вдали от стенки (т. е. во внешнем потоке).

Примечание. В приближенных методах теории пограничного слоя постулируется, что пограничный слой имеет конечную толщину, которая определяется из условий, что на его внешней границе основная переменная величина достигает предельного значения, а производная от этой переменной по нормали обращается в ноль.

Величина, определяемая тождеством

$$\delta^* \equiv \int_0^{\infty} \left(1 - \frac{\rho w_x}{\rho_1 w_1} \right) dy,$$

где ρ и w_x — текущие значения плотности и продольной составляющей скорости в данном сечении пограничного слоя; ρ_1 и w_1 — значения ρ и w_x на внешней границе пограничного слоя в том же сечении; y — расстояние от поверхности обтекаемого тела по направлению внешней нормали.

99 Толщина потери импульса

- D* Impulsverlustdicke
E Momentum thickness
F Epaisseur de quantité de mouvement

Величина, определяемая тождеством

$$\delta^{**} \equiv \int_0^{\infty} \frac{\rho w_x}{\rho_1 w_1} \left(1 - \frac{w_x}{w_1} \right) dy.$$

Примечание. Буквенные обозначения см. в термине 98.

100 Толщина потери энтальпии

- D* Enthalpieverlustdicke
E Enthalpy-deficient
F Epaisseur d'enthalpie

Величина, определяемая тождеством

$$\Delta^{**} \equiv \int_0^{\infty} \frac{\rho w_x}{\rho_1 w_1} \left(1 - \frac{h - h_c}{h_1 - h_c} \right) dy,$$

где h , h_1 , h_c — текущее значение энтальпии и ее значения во внешнем потоке и на стенке в данном сечении пограничного слоя. Остальные обозначения см. термин 98.

Примечание. Если под величинами h и h_1 понимать соответствующие энтальпии торможения (116), то величина, определяемая данным тождеством, называется «толщиной потери энтальпии торможения» (Δ_o^{**}).

101 Начальный участок

- D* Anlaufstrecke
E Entrance region.
 Entry region
F Zone d'établissement de régime. Longueur d'établissement de régime

Участок течения в трубе, на протяжении которого поле основной переменной величины (скорости, температуры или концентрации) зависит от условий на входе и на котором происходит нарастание пограничного слоя до заполнения поперечного сечения трубы.

Примечание. В зависимости от природы процесса переноса различают: «гидродинамический начальный участок», «тепловой начальный участок» и «диффузионный начальный участок».

102 Стабилизированное течение

- D* Ausgebildete Strömung
E Developed flow
F Écoulement établi

Течение в трубе на таком удалении от входа, что поле скорости практически не зависит от характера распределения скорости на входе.

Примечание. В случае постоянных физических свойств жидкости при стабилизированном течении распределение скорости по сечению не изменится по длине трубы.

103 Стабилизированный теплообмен

- D* Ausgebildete Wärmeübertragung
E Developed heat transfer
F Échange de chaleur en régime thermique établi

Конвективный теплообмен в трубе на таком удалении от сечения, после которого сохраняется определенный закон изменения граничных условий на стенке по длине, что поле температуры практически не зависит от характера распре-

деления температуры и скорости в этом сечении.

Примечание. В случае постоянных свойств жидкости при некоторых типах граничных условий на стенке (например, при постоянной температуре стенки или постоянной плотности теплового потока на стенке) распределение температуры (отсчитанной от температуры стенки) по сечению потока при стабилизированном теплообмене остается подобным самому себе в разных сечениях трубы. При этом коэффициент теплоотдачи, отнесенный к местному температурному напору, не изменяется по длине трубы.

- 104 Эквивалентный диаметр трубы**
D Gleichwertiger Durchmesser
E Hydraulic equivalent diameter
F Diamètre équivalent
- 105 Шероховатость**
D Rauigkeit
E Roughness
F Rugosité
- 106 Относительная шероховатость**
D Relative Rauigkeit
E Relative roughness
F Rugosité relative
- 107 Актуальное значение физической величины**
Актуальная величина
D Momentalwert der physikalischen Größe
E Instantaneous value
F Grandeur instantanée
- 108 Осредненное значение физической величины**
Осредненная величина
D Zeitlicher Mittelwert
E Time mean value
F Grandeur moyenne
- 109 Пульсация физической величины**
D Schwankungsgröße
E Fluctuating value
F Fluctuation. Oscillation
- 110 Степень турбулентности**
D Turbulenzgrad
E Intensity of turbulence
F Intensité de turbulence
- Величина, равная отношению учетверенной площади поперечного сечения трубы к смоченному периметру.
- Высота бугорка (выступа) на поверхности твердого тела.
- Отношение средней шероховатости, т. е. средней высоты бугорков, к характерному размеру системы.
- Мгновенное значение пульсирующей физической величины в данной точке турбулентного потока.
- Среднее значение актуальной физической величины за некоторый интервал времени, выбранный таким образом, чтобы осредненное значение не зависело от величины интервала.
- Разность между актуальным и осредненным значением физической величины.
- Отношение средней квадратичной пульсации составляющих вектора скорости в данной точке турбулентного потока к осредненному значению скорости

Intensité relative de turbulence

в той же точке

$$\varepsilon \equiv \frac{\sqrt{\frac{1}{3}(\overline{w_x'^2} + \overline{w_y'^2} + \overline{w_z'^2})}}{\overline{w}}$$

где w'_x, w'_y, w'_z — пульсации составляющих вектора скорости; \overline{w} — среднее значение скорости.

111 Динамическая скорость

D Schubspannungsgeschwindigkeit

E Friction velocity

F Vitesse de frottement

Величина, имеющая размерность скорости и численно равная корню квадратному из отношения касательного напряжения на стенке (σ_c) к плотности жидкости на стенке (ρ_c)

$$v_* \equiv \sqrt{\frac{\sigma_c}{\rho_c}}$$

112 Коэффициент турбулентного переноса количества движения

Коэффициент турбулентной вязкости

Hpk Виртуальная вязкость

D Turbulente Impulsaustauschgröße

E Eddy diffusivity of momentum

F Coefficient d'échange turbulente

Величина, характеризующая интенсивность турбулентного переноса количества движения и определяемая тождеством

$$A_\sigma \equiv \frac{\sigma_{\tau b}}{\frac{\partial \overline{w_x}}{\partial y}}$$

где $\sigma_{\tau b} = -\overline{\rho w'_x w'_y}$ — турбулентное касательное напряжение (т. е. напряжение, обусловленное турбулентным переносом) на некоторой элементарной площадке, выделенной в потоке; w'_x и w'_y — пульсации продольной и поперечной (по отношению к площадке) составляющих вектора скорости; $\partial \overline{w_x} / \partial y$ — производная по нормали к площадке от осредненного значения продольной составляющей вектора скорости.

113 Кинематический коэффициент турбулентного переноса количества движения

Кинематический коэффициент турбулентной вязкости

D Scheinbare kinematische Zähigkeit der turbulenten Strömung

E Eddy kinematic viscosity

F Viscosité cinématique turbulente. Viscosité cinématique tourbillonnaire

Величина, численно равная коэффициенту турбулентного переноса количества движения (A_σ) в некоторой точке, деленному на плотность жидкости (ρ) в этой точке

$$\varepsilon_\sigma \equiv \frac{A_\sigma}{\rho}$$

114 Коэффициент турбулентного переноса теплоты

Коэффициент турбулентной теплопроводности

D Turbulente Wärmeaustauschgröße*E* Eddy diffusivity of heat transfer*F* Coefficient d'échange thermique turbulente. Coefficient de diffusion des quantités de chaleur

Величина, характеризующая интенсивность турбулентного переноса теплоты и определяемая тождеством

$$A_q \equiv - \frac{q_{T\delta}}{\frac{\partial T}{\partial y}},$$

где $q_{T\delta} = \rho c_p \overline{w_y' T'}$ — плотность турбулентного теплового потока (т. е. теплового потока, обусловленного турбулентным переносом) на некоторой элементарной площадке, выделенной в потоке; ρ — плотность; w_y' — пульсация поперечной (по отношению к площадке) составляющей вектора скорости; T' — пульсация температуры; c_p — теплоемкость жидкости при постоянном давлении; $\frac{\partial T}{\partial y}$ — производная по нормали к площадке от осредненного (во времени) значения температуры.

115 Кинематический коэффициент турбулентного переноса теплоты

Коэффициент турбулентной температуропроводности

D Scheinbare Temperaturleit zahl der turbulenten Strömung*E* Eddy thermal diffusivity*F* Diffusivité thermique turbulente. Diffusivité thermique tourbillonnaire

Величина, численно равная коэффициенту турбулентного переноса теплоты (A_q) в некоторой точке, деленному на объемную теплоемкость жидкости ρc_p в этой точке

$$\varepsilon_l \equiv \frac{A_q}{\rho c_p}.$$

Примечание. Гермины 112, 113, 114 и 115 определены в предположении, что пульсациями физических свойств можно пренебречь.

116 Энтальпия заторможенного потока

Энтальпия торможения

H_{рж} Полная энтальпия*D* Stauenthalpie. Gesamtenthalpie*E* Stagnation enthalpy*F* Enthalpie totale

Сумма энтальпии движущейся жидкости и ее кинетической энергии, отнесенная к единице массы

$$h_0 \equiv h + \frac{w_x^2}{2},$$

где w_x — скорость движения жидкости.

117 Температура заторможенного потока

Температура торможения

D Stautemperatur*E* Stagnation temperature*F* Température totale. Température de récupération. Température de stagnation

Температура, соответствующая энтальпии заторможенного (остановленного) потока.

118 Диссипация энергии*D* Energiedissipation*E* Dissipation of energy*F* Dissipation d'énergie

Необратимое преобразование кинетической энергии жидкости в теплоту, обусловленное работой сил вязкости.

- 119 Адиабатная температура стенки**
H_{рк} Собственная температура стенки; равновесная температура стенки
D Eigentemperatur
E Adiabatic wall temperature
F Température de la paroi adiabatique
- 120 Адиабатная энтальпия на стенке**
D Eigenenthalpie
E Adiabatic wall enthalpy
- 121 Течение со скольжением**
D Schlüpfströmung
E Slip flow
F Écoulement en régime de glissement
- 122 Скачок скорости**
D Geschwindigkeitssprung
E Velocity jump
- 123 Температурный скачок на границе раздела фаз**
Температурный скачок
E Temperature leap on the inter-phase surface
- 124 Термическое сопротивление на границе раздела фаз**
Межфазное термическое сопротивление
E Thermal resistance of the phase transition
F Résistance superficielle
- 125 Свободное молекулярное течение**
D Freie Molekularströmung
E Free-molecule flow
F Écoulement moléculaire
- Температура, идеально изолированной, неизлучающей твердой поверхности, обтекаемой потоком жидкости с внутренними источниками теплоты или с выделением теплоты вследствие диссипации энергии.
- Энтальпия жидкости, обтекающей твердое тело, соответствующая адиабатной температуре стенки.
- Течение разреженного газа с длиной свободного пробега молекул, соизмеримой с размерами области, в пределах которой реализуется изучаемое течение (толщины пограничного слоя, радиуса трубы и т. п.), когда газ еще можно рассматривать как сплошную среду, но скорость газа на поверхности твердого тела отлична от скорости поверхности этого тела.
- Разрыв в значении скорости на границе раздела газ — твердое тело при тчении со скольжением.
- Разрыв в значении температур на границе раздела двух фаз (например, при теплообмене между твердым телом и разреженным газом, при конденсации и испарении).
- Условное термическое сопротивление на границе раздела фаз, определяемое соотношением
- $$R_{\Phi} = \frac{\Delta t_{\text{гр}}}{q},$$
- где $\Delta t_{\text{гр}}$ — некоторая условная разность температур на границе раздела фаз; q — плотность теплового потока через эту границу.
- Течение разреженного газа с длиной свободного пробега молекул, существенно большей размеров области, в пределах которой изучается течение (толщины пограничного слоя, радиуса трубы и т. п.), когда газ уже нельзя рассматривать как сплошную среду.

- 126 Коэффициент аккомодации энергии**
D Koeffizient akkomodation
E Akkomodationskoeffizient
F Accomodation coefficient
F Coefficient d'accomodation

Безразмерное число, характеризующее энергетическое взаимодействие молекул газа с поверхностью твердого тела и определяемое тождеством

$$\sigma \equiv \frac{E_{\text{пад}} - E_{\text{отр}}}{E_{\text{пад}} - E_{\text{пов}}},$$

где $E_{\text{пад}}$ и $E_{\text{отр}}$ — энергия молекул газа, падающих на стенку и отраженных от нее; $E_{\text{пов}}$ — энергия молекул того же газа при температуре поверхности.

- 127 Коэффициент восстановления температуры**

D Rückgewinnfaktor
E Recovery factor for temperature
F Coefficient de reconversion. Facteur de récupération. Facteur thermique. Facteur thermique partiétal. Facteur thermique de paroi. Facteur enthalpique de paroi

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$r \equiv \frac{T_{\text{ac}} - T_1}{T_{01} - T_1},$$

где T_{ac} — адиабатная температура стенки; T_1 и T_{01} — температура и температура торможения во внешнем потоке (в случае внешнего обтекания тела) или средние массовые температура и температура торможения в данном сечении потока (в случае течения в трубах).

- 128 Коэффициент восстановления энтальпии**

D Rückgewinnfaktor
E Recovery factor for enthalpy

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$r_h \equiv \frac{h_{\text{ac}} - h_1}{h_{01} - h_1},$$

где h_{ac} , h_1 и h_{01} — энтальпии потока, соответствующие температурам T_{ac} , T_1 и T_{01} .

- 129 Число Нуссельта**

D Nusselt-Zahl
E Nusselt number
F Nombre de Nusselt. Nombre de Boit

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Nu} \equiv \frac{\alpha l_0}{\lambda},$$

где α — коэффициент теплоотдачи; l_0 — характерный размер; λ — коэффициент теплопроводности жидкости.

- 130 Число Стантона**

D Stanton-Zahl
E Stanton number
F Nombre de Stanton. Nombre de Margoulis

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{St} \equiv \frac{\alpha}{\rho c_p w_0} \equiv \frac{\text{Nu}}{\text{RePr}},$$

где α — коэффициент теплоотдачи; ρ и c_p — плотность и удельная теплоемкость (при постоянном давлении) жидкости; w_0 — характерное значение скорости движения жидкости; Re — число Рейнольдса (см. термин 133); Pr — число Прандтля (см. термин 135).

131 Число Эйлера*D* Euler-Zahl*E* Euler number*F* Nombre d'Euler. Coefficient de pression. Nombre de Newton

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Eu \equiv \frac{\Delta p}{\frac{1}{2} \rho w_0^2},$$

где Δp — разность давлений в двух точках потока; ρ — плотность жидкости; w_0 — характерное значение скорости потока (в случае течения в трубах — среднее по сечению значение, в случае внешнего обтекания тел — значение во внешнем потоке).

132 Коэффициент сопротивления трения*D* Reibungszahl (c_f). Widerstandszahl (ξ)*E* Friction factor. Skin-friction coefficient*F* Coefficient de frottement. Coefficient de perte de charge. Coefficient de Fanning. Coefficient de Darcy

Безразмерное число, характеризующее силу трения на границе между жидкостью и стенкой и определяемое тождеством:

а) в случае течения в трубах

$$\xi \equiv \frac{8\sigma_c}{\rho w_0^2};$$

б) в случае внешнего обтекания тела

$$c_f \equiv \frac{2\sigma_c}{\rho w_0^2},$$

где σ_c — значение касательного напряжения на поверхности тела (стенки); ρ — плотность жидкости; w_0 — характерное значение скорости потока (в случае течения в трубах — среднее по сечению значение, в случае внешнего обтекания тел — значение во внешнем потоке).

Примечания. 1. Различают: «мгновенный местный коэффициент сопротивления трения», «средний по поверхности мгновенный коэффициент сопротивления трения», «средний во времени местный коэффициент сопротивления трения», «средний во времени и по поверхности коэффициент сопротивления трения».

2. В случае стационарного течения жидкости коэффициент сопротивления трения характеризует также потери энергии на трение, при этом его не следует смешивать с «коэффициентом сопротивления», включающим не только потери энергии на трение, но и потери энергии другой природы.

133 Число Рейнольдса*D* Reynolds-Zahl*E* Reynolds number*F* Nombre de Reynolds

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Re \equiv \frac{\rho w_0 l_0}{\mu},$$

где ρ и μ — плотность и динамический коэффициент вязкости; w_0 — характерное значение скорости движения жидкости; l_0 — характерный размер.

134 Критическое число Рейнольдса

D Kritische Reynolds-Zahl

E Critical Reynolds

number

F Nombre critique de Reynolds

Значение числа Рейнольдса, при котором происходит изменение режима течения жидкости при переходе ламинарной формы течения в турбулентную.

Примечание. Различают критическое число Рейнольдса, соответствующее потере устойчивости ламинарного течения и соответствующее переходу к развитому турбулентному течению.

135 Число Прандтля

D Prandtl-Zahl

E Prandtl number

F Nombre de Prandtl

Безразмерное число (физический параметр), определяемое тождеством

$$\text{Pr} \equiv \frac{\nu}{a} \equiv \frac{\mu c_p}{\lambda},$$

где μ и ν — динамический и кинематический коэффициенты вязкости; c_p — теплоемкость при постоянном давлении; λ — коэффициент теплопроводности; a — коэффициент температуропроводности жидкости.

136 Турбулентное число Прандтля

D Turbulente Prandtl-Zahl

E Turbulent Prandtl number

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Pr}_{\text{тб}} \equiv \frac{\varepsilon_\sigma}{\varepsilon_q},$$

где ε_σ — кинематический коэффициент турбулентного переноса количества движения; ε_q — кинематический коэффициент турбулентного переноса теплоты.

137 Смешанное число Прандтля

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Pr}_{\text{см}} \equiv \frac{\nu + \varepsilon_\sigma}{a + \varepsilon_q}.$$

Примечание. Обозначения см. термины 135 и 136.

138 Число Пекле

D Peclet-Zahl

E Peclet number

F Nombre de Péclet

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Pe} \equiv \frac{w_0 l_0}{a} \equiv \text{RePr},$$

где w_0 — характерное значение скорости движения жидкости; l_0 — характерный размер; a — коэффициент температуропроводности жидкости; Re — число Рейнольдса; Pr — число Прандтля.

139 Число Галилея

D Gallilei-Zahl

E Gallileo number

F Nombre de Gallileo

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Ga} \equiv \frac{g l_0^3}{\nu^2},$$

где g — ускорение силы тяжести; l_0 — характерный размер; ν — кинематический коэффициент вязкости.

140 Число Архимеда

D Archimedes-Zahl
E Archimed number

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Ar} \equiv \frac{g l_0^3 \Delta \rho_0}{\nu^2 \rho_0},$$

где g — ускорение силы тяжести; l_0 — характерный размер; $\Delta \rho_0$ — разность характерных значений плотности; ρ_0 — одно из характерных значений плотности; ν — кинематический коэффициент вязкости.

141 Число Грасгофа

D Grashof-Zahl
E Grashof number
F Nombre de Grashof

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Gr} \equiv \frac{g \beta \Delta t_0 l_0^3}{\nu^2},$$

где g — ускорение силы тяжести; β — коэффициент объемного расширения жидкости; Δt_0 — разность между характерными температурами жидкости и стенки.

Примечание. Если задана не температура стенки, а плотность теплового потока на стенке (q_c), то

$$\Delta t_0 \equiv \frac{q_c l_0}{\lambda},$$

где λ — коэффициент теплопроводности жидкости.

142 Число Рейля

D Rayleigh-Zahl
E Rayleigh number
F Nombre de Rayleigh

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Ra} \equiv \text{Gr} \cdot \text{Pr},$$

где Gr — число Грасгофа; Pr — число Прандтля.

143 Температурный фактор

D Temperaturkennzahl
E Temperature ratio parameter
F Facteur de température

Отношение абсолютной температуры на поверхности тела (или на стенке T_c) к характерной абсолютной температуре потока (T_{Π}) или адиабатной температуре стенки (T_{ac})

$$\Theta_c \equiv \frac{T_c}{T_{\Pi}} \text{ или } \Theta_c \equiv \frac{T_c}{T_{ac}}.$$

Примечание. В качестве характерной температуры потока обычно принимают: в случае внешнего обтекания тел — температуру во внешнем потоке; в случае течения в трубах — среднemasсовую температуру газа в данном сечении.

- 144 Число Маха**
D Mach-Zahl
E Mach number
F Nombre de Mach
- Безразмерное число, равное отношению местной скорости потока (w) к скорости звука (a) в той же точке потока
- $$M \equiv \frac{w}{a}.$$
- 145 Коэффициент скорости**
D Dimensionslose
 Geschwindigkeit
E Modified Mach number
- Безразмерное число, равное отношению местной скорости потока (w) к критической скорости ($a_{кр}$) в той же точке
- $$\lambda \equiv \frac{w}{a_{кр}}.$$
- 146 Число Жуковского**
- Безразмерное число, определяемое тождеством
- $$Zh \equiv \frac{\nu\tau}{l_0^2},$$
- где ν — кинематический коэффициент вязкости; τ — время; l_0 — характерный размер.
- 147 Число Кнудсена**
E Knudsen number
- Безразмерное число, равное отношению средней длины свободного пробега молекул (l) к характерному размеру системы (l_0)
- $$Kn \equiv \frac{l}{l_0}.$$
- 148 Число Гартмана**
E Hartman number
- Безразмерное число, определяемое тождеством
- $$Ha \equiv B_0 l_0 \sqrt{\frac{\sigma}{\mu}},$$
- где B_0 — характерное значение магнитной индукции; l_0 — характерный размер; σ и μ — удельная электрическая проводимость и динамический коэффициент вязкости.
- 149 Магнитное число Рейнольдса**
E Magnetic Reynolds number
- Безразмерное число, определяемое тождеством
- $$Re_M \equiv \kappa \sigma w_0 l_0,$$
- где κ и σ — относительная магнитная проницаемость и удельная электрическая проводимость; w_0 — характерное значение скорости жидкости; l_0 — характерный размер; $\kappa_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ гн/м — магнитная проницаемость вакуума.
- 150 Магнитное число Прандтля**
E Magnetic Prandtl number
- Безразмерное число, определяемое тождеством
- $$Pr_M \equiv \kappa \mu_0 \sigma \nu,$$

где κ , σ , ν — относительная магнитная проницаемость, удельная электрическая проводимость и кинематический коэффициент вязкости; $\kappa_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ гн/м — магнитная проницаемость вакуума.

- 151 Число Стюарта
E Stewart number

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$S \equiv \frac{B_0^2 l_0 \sigma}{\rho w_0} \equiv \frac{Ha^2}{Re},$$

где B_0 и w_0 — характерные значения магнитной индукции и скорости движения жидкости; l_0 — характерный размер; σ и ρ — удельная электрическая проводимость и плотность жидкости.

Примечание к терминам 148—151. Размерные величины, входящие в безразмерные числа Ha , Re_M , Pr_M и S , даны в системе единиц СИ.

- 152 Определяющая температура
D Bezugstemperatur
E Reference temperature
F Température de référence.
Température caractéristique

Температура, при которой выбираются значения физических свойств жидкости в безразмерных уравнениях для теплоотдачи, сопротивления и т. д. и которая отвечает условию, чтобы при переменных физических свойствах жидкости эти уравнения сохраняли тот же вид, что и при постоянных.

5. ТЕПЛООБМЕН ПРИ ИСПАРЕНИИ, КИПЕНИИ И КОНДЕНСАЦИИ

- 153 Парообразование
D Verdampfung
E Vaporization
F Vaporisation

Переход вещества из жидкого или твердого состояния в газообразное (парообразное).

Примечание. Парообразование из твердого состояния называется «сублимацией».

- 154 Испарение
D Verdunstung
E Evaporation
F Evaporation

Парообразование с поверхности раздела жидкой (твердой) и газообразной фаз, происходящее при любой температуре.

- 155 Кипение
D Sieden
E Boiling
F Ebullition. Vaporisation

Парообразование, характеризующееся возникновением новых свободных поверхностей раздела жидкой и паровой фаз внутри жидкости, нагретой выше температуры насыщения.

- 156 Пузырьковое кипение
D Blasenverdampfung
E Nucleate boiling
F Ebullition nucléée. Ebullition nucléaire. Ebullition par centres

Кипение, при котором пар образуется в виде периодически зарождающихся и растущих пузырей.

Примечание. В зависимости от того, где возникают паровые пузыри: на поверхности нагрева или в объеме жидкости, различают «поверхностное пузырьковое кипение» и «объемное пузырьковое кипение».

- 157 Пленочное кипение**
D Filmverdampfung
E Film boiling
F Ebullition en filme. Ebullition par filme. Ebullition pelliculaire. Caléfaction
- 158 Кипение с недогревом**
Нрк Поверхностное кипение; микрокипение
D Verdampfung in unterkühlter Flüssigkeit
E Subcooled boiling
F Ebullition locale. Ebullition de surface. Vaporisation superficielle. Vaporisation local
- 159 Кипение насыщенной жидкости**
Кипение жидкости в условиях, когда основная масса жидкости нагрета до температуры насыщения.
Примечание к терминам 158 и 159. Кипение с недогревом и кипение насыщенной жидкости может быть как пузырьковым, так и пленочным.
- 160 Кипение в большом объеме**
E Pool boiling
F Ebullition en vase
Ebullition libre
- 161 Зародыш новой фазы**
Область, занимаемая новой фазой в момент ее возникновения внутри существующей фазы.
- 162 Критический зародыш новой фазы**
Зародыш новой фазы, радиус которого удовлетворяет условиям термодинамического равновесия фаз.
- 163 Жизнеспособный зародыш новой фазы**
Зародыш новой фазы, радиус которого больше радиуса критического зародыша.
- 164 Центр образования новой фазы**
D Keimbildungskern
E Nucleation site
F Site de nucléation. Point de formation de germe
- Место возникновения жизнеспособных зародышей новой фазы на поверхности нагрева (охлаждения) или в объеме существующей фазы.
- 165 Отрывной диаметр пузыря**
D Abrißdurchmesser der Dampfblase
E Diameter of bubble departure
F Diamètre au départ d'une bulle. Diamètre de bulle au départ
- Диаметр сферы, объем которой равен объему парового пузыря непосредственно после его отрыва от поверхности нагрева.
- 166 Сфероидальное состояние**
Состояние капли испаряющейся жидкости вблизи поверхности, нагретой выше температуры насыщения, характеризующееся тем, что капля имеет форму сфероида, отделенного от поверхности слоем пара.

- 167 Кризис теплоотдачи при кипении**
D Ausbrennpunkt
E Burnout. Transition heat flux. Peak heat flux. Departure from nucleate boiling (DNB)
F Burnout. Burn-out
- 168 Первая критическая плотность теплового потока**
D Erste kritische Heizflächenwärmebelastung
E Critical heat flux
F Flux maximal en ébullition nucléé. Flux maximal
- 169 Вторая критическая плотность теплового потока**
D Zweite kritische Heizflächenwärmebelastung
E Minimum heat flux
F Flux minimal en ébullition en filme. Flux minimal
- 170 Двухфазный поток**
E Two-phase flow
F Écoulement à deux phases. Écoulement diphasique. Écoulement à double phase
- 171 Термически равновесный двухфазный поток**
- 172 Термически неравновесный двухфазный поток**
- 173 Пузырьковый режим движения**
E Bubble flow
- 174 Снарядный режим движения**
E Slug flow
- 175 Эмульсионный режим движения**
E Emulsified flow
- Изменение механизма (закономерностей) теплоотдачи в начале перехода от пузырькового кипения к пленочному или от пленочного кипения к пузырьковому.
- Примечание.** Переход от пузырькового кипения к пленочному сопровождается ухудшением теплоотдачи; при течении газо(паро)-жидкостной смеси к такому же эффекту может приводить и высыхание пленки жидкости на обогреваемой поверхности.
- Максимально возможная (при данных условиях) плотность теплового потока при пузырьковом кипении.
- Примечание.** При плотностях теплового потока, больших первой критической, чистая форма пузырькового кипения невозможна.
- Минимально возможная (при данных условиях) плотность теплового потока при пленочном кипении.
- Примечание.** При плотностях теплового потока, меньших второй критической, чистая форма пленочного кипения невозможна.
- Поток среды, состоящей из двух фаз (например, газообразной и жидкой; газообразной и твердой; жидкой и твердой).
- Однокомпонентный двухфазный поток, в котором обе фазы вещества находятся при температуре насыщения.
- Однокомпонентный двухфазный поток, в котором либо одна, либо обе фазы имеют температуру, отличную от температуры насыщения.
- Форма движения газо(паро)-жидкостной смеси, при которой газообразная фаза распределена в жидкости в виде пузырьков, небольших по сравнению с характерным размером поперечного сечения потока.
- Форма движения газо(паро)-жидкостной смеси, при которой газообразная фаза движется в виде крупных пузырей, поперечные размеры которых соизмеримы с характерным размером поперечного сечения потока.
- Форма движения газо(паро)-жидкостной смеси, при которой газообразная фаза распределена в потоке в виде мелких объемов, разделенных жидкими пленками.

- 176 Дисперсно-кольцевой режим движения жидкой фазы**
 Дисперсно-кольцевой режим движения
E Annular-dispersed flow
F Régime annulaire dispersé. Écoulement dispersé avec filme annulaire
- 177 Дисперсно-кольцевой режим движения газовой фазы**
- 178 Расслоенный режим движения**
E Stratified flow
- 179 Истинная скорость фазы**
- 180 Относительная скорость фазы**
E Slip velocity
F Vitesse relative
- 181 Приведенная скорость фазы**
- 182 Скорость смеси**
D Geschwindigkeit der Gemische
E Mixture velocity
F Vitesse du mélange
- 183 Приведенная скорость смеси**
 Скорость циркуляции
- Форма движения газо(паро)-жидкостной смеси, при которой газообразная фаза образует ядро потока, а жидкая фаза движется в виде пленки по поверхности трубы и в виде мелких капель, распределенных в газообразном ядре.
- Примечание.** В качестве предельных случаев различают: «кольцевой режим движения жидкой фазы», когда вся жидкость движется в виде пленки, и «дисперсный режим движения жидкой фазы», когда вся жидкость движется в виде мелких капель, распределенных в потоке.
- Форма движения газо(паро)-жидкостной смеси, при которой жидкая фаза образует ядро потока, а газообразная фаза движется в виде пленки по поверхности трубы и в виде мелких пузырей, распределенных в жидком ядре.
- Примечание.** Аналогично случаю дисперсно-кольцевого движения жидкой фазы различают в качестве предельных случаев: «кольцевой режим движения газовой фазы» и «дисперсный режим движения газовой фазы».
- Форма движения газо(паро)-жидкостной смеси в горизонтальной или наклонной трубе в поле силы тяжести, при которой в верхней части поперечного сечения трубы движется преимущественно газообразная фаза, а в нижней — жидкая.
- Примечание.** В общем случае расслоенный режим движения может возникать под действием массовых сил другой природы
- Отношение среднего (во времени) объемного расхода данной фазы к площади сечения потока, занятой только этой фазой.
- Разность истинных скоростей фаз в двухфазном потоке.
- Отношение среднего (во времени) объемного расхода данной фазы через поперечное сечение потока к полной площади этого сечения.
- Отношение объемного расхода смеси через поперечное сечение потока к площади этого сечения [иначе: сумма приведенных скоростей фаз].
- Отношение массового расхода смеси (т. е. суммы массовых расходов фаз) через поперечное сечение газо(паро)-жидкостного потока к площади этого сечения и к плотности жидкой фазы.

- 184 Истинное объемное газосодержание**
F Taux de vide
 Отношение площади поперечного сечения, занимаемой газообразной фазой, к полной площади сечения газо(паро)-жидкостного потока. [Иначе: отношение приведенной скорости газообразной фазы к ее истинной скорости].
- 185 Расходное объемное газосодержание**
 Отношение объемного расхода газообразной фазы к сумме объемных расходов фаз в газо(паро)-жидкостном потоке.
- 186 Расходное массовое газосодержание**
F Titre de vapeur. Titre en masse de vapeur
 Отношение массового расхода газообразной фазы к сумме массовых расходов фаз в газо(паро)-жидкостном потоке. **Примечание к терминам 184, 185 и 186.** В случае однокомпонентного двухфазного потока жидкости с ее паром применяют термины: «истинное объемное паросодержание»; «расходное объемное паросодержание»; «расходное массовое паросодержание».
- 187 Конденсация**
D Kondensation
E Condensation
F Condensation
 Переход вещества из газообразного состояния в жидкое или твердое. **Примечания.** 1. Конденсация в твердое состояние называется «десублимацией». 2. Различают конденсацию в объеме пара или паро-газовой смеси и конденсацию на поверхности твердого тела или жидкости, с которыми пар (паро-газовая смесь) находится в контакте.
- 188 Пленочная конденсация**
D Filmkondensation
E Film condensation
F Condensation en filme
 Конденсация в жидкое состояние на гидрофильной (хорошо смачиваемой жидкостью) поверхности твердого тела, при которой образуется сплошная пленка конденсата.
- 189 Капельная конденсация**
D Tropfenkondensation
E Dropwise condensation
F Condensation en gouttelettes
 Конденсация в жидкое состояние на гидрофобной (несмачиваемой жидкостью) поверхности твердого тела, при которой на ней образуются отдельные капли конденсата.
- 190 Смешанная конденсация**
D Mischkondensation
 Конденсация в жидкое состояние на поверхности твердого тела, при которой на различных участках поверхности наблюдается как пленочная, так и капельная конденсация.
- 191 Контактная конденсация**
Нрж Смешивающая конденсация; конденсация смешением
D Mischkondensation
E Direct contact condensation
 Конденсация пара непосредственно на поверхности жидкости (капель, струй и т. д.).
- 192 Гидрофобизатор**
Нрж Активатор; промотор
D Anti-Netzmittel
E Promoter
 Вещество, наносимое на поверхность тела с целью поддержания **капельной** конденсации (путем создания гидрофобного поверхностного слоя).

193 Волновое течение пленки жидкости (конденсата)
D Wellenströmung des Kondensatfilmen
E Wave liquid (condensate) falling film flow

194 Степень пересыщения пара
D Dampfübersättigungsgrad
E Degree of supersaturation of the vapour
F Degré de supersaturation de vapeur

195 Коэффициент конденсации
D Kondensationskoeffizient
E Condensation coefficient

196 Число фазового перехода
D Kondensationszahl
F Critère de changement de phase

197 Число Вебера
D Weber-Zahl
E Weber number
F Nombre de Weber

198 Число Фруда
D Froud-Zahl
E Froud number
F Nombre de Froude

199 Массообмен
D Stoffübertragung
E Mass transfer
F Transfert de masse

Течение пленки жидкости (конденсата) на поверхности твердого тела, характеризующееся наличием волн, образующихся под влиянием сил поверхностного натяжения.

Отношение действительного давления пара (p) к давлению насыщенного пара при данной температуре (p_H) (при $p > p_H$).

Примечание. Степень пересыщения, при которой обеспечивается непрерывная конденсация пара на зародышах, называется «критической степенью пересыщения пара».

Отношение числа молекул пара, захватываемых конденсированной фазой, к общему числу молекул пара, достигающих поверхности конденсации.

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$K_{\phi} \equiv \frac{r}{c_p \Delta t},$$

где r — удельная теплота фазового перехода; c_p — удельная теплоемкость жидкой (паровой) фазы; Δt — перепад температуры в жидкой (паровой) фазе.

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$We \equiv \frac{\sigma}{(\rho' - \rho'') g l_0^2},$$

где σ — коэффициент поверхностного натяжения; ρ' и ρ'' — плотность жидкой и паровой фаз; g — ускорение силы тяжести; l_0 — характерный размер.

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Fr \equiv \frac{w_0^2}{g l_0},$$

где w_0 — характерное значение скорости движения среды; g — ускорение силы тяжести; l_0 — характерный размер.

6. МАССООБМЕН

Самопроизвольный необратимый процесс переноса массы данного компонента в пространстве с неоднородным полем химического потенциала этого компо-

- нента (в простейшем случае с неоднородным полем концентрации или парциального давления этого компонента).
Примечание. В общем случае перенос массы может вызываться также неоднородностью полей других физических величин, например разностью температур (термодиффузия).
- 200 Молекулярная диффузия**
 Диффузия
D Diffusion
E Molecular diffusion
F Diffusion moléculaire. Diffusion naturelle
- Перенос вещества в смеси, обусловленный тепловым движением микрочастиц.
Примечание. При распространении понятия «диффузия» на однокомпонентную среду применяется термин «самодиффузия».
- 201 Концентрационная диффузия**
E Concentration diffusion
F Diffusion libre. Diffusion isotherme
- Молекулярная диффузия, вызываемая неоднородным распределением концентраций компонентов смеси.
- 202 Термодиффузия**
D Thermodiffusion
E Thermal diffusion
F Thermodiffusion. Diffusion thermique
- Молекулярная диффузия, вызываемая неоднородным распределением температуры.
- 203 Конвективный массообмен**
D Konvektive Stoffübertragung
E Convective mass-transfer
- Массообмен, обусловленный совместным действием конвективного переноса вещества и молекулярной диффузии.
- 204 Диффузионный пограничный слой**
D Diffusionsgrenzschicht
E Diffusion boundary layer
F Couche limite de diffusion
- Пограничный слой, характеризующийся большим поперечным градиентом концентрации данного компонента в смеси, под действием которого (градиента) осуществляется поперечный перенос этого компонента.
- 205 Массоотдача**
D Stoffübergang
E Mass transfer
F Transfert de masse
- Конвективный массообмен между движущейся средой и поверхностью раздела с другой средой (твердым телом, жидкостью или газом).
- 206 Массопередача**
D Stoffdurchgang
E Mass transfer
- Массообмен через поверхность раздела или проницаемую стенку между двумя веществами или фазами.
- 207 Поток массы**
D Mengenstrom. Massenstrom
E Mass flux
F Flux de masse
- Масса данного компонента смеси, проходящая в единицу времени через произвольную поверхность.
- 208 Диффузионный поток массы**
D Diffusionsstrom. Diffusionsmassenstrom
E Diffusion mass flux
- Поток массы, обусловленный молекулярной диффузией.

209 Стефанов поток массы

Стефанов поток
D Stefan-Strom
E Stefan flow

Поток массы по направлению нормали к поверхности раздела фаз, обусловленный разностью давлений в газовой смеси с неоднородным распределением концентраций ее компонентов, которая вызывается непроницаемостью поверхности раздела для части компонентов смеси.

Примечание. Поверхность считается проницаемой для данного компонента и в том случае, если он конденсируется, адсорбируется или химически связывается на поверхности конденсированной (твердой, жидкой) фазы.

210 Плотность потока массы

D Massenstromdichte. Mengestromdichte
E Mass flux per unit area. Mass density. Mass flow-rate per unit area
F Densité de flux de masse. Densité de flux de matière

Поток массы, отнесенный к единице площади поверхности.

Примечание. Различают местную (локальную) и среднюю (средненную по поверхности) плотность потока массы.

211 Вектор плотности потока массы

D Mengenfluß
E Mass flux vector
F Vecteur de flux de masse

Вектор, проекция которого на произвольное направление есть местная плотность потока массы, проходящего через площадку, перпендикулярную к выбранному направлению.

212 Коэффициент диффузии

D Diffusionszahl. Diffusionskoeffizient
E Diffusion coefficient. Diffusivity. Concentration diffusion coefficient
F Diffusivité moléculaire. Coefficient de diffusion isotherme. Coefficient de diffusion ordinaire. Coefficient de diffusion

Физический параметр, имеющий смысл коэффициента пропорциональности при градиенте концентрации определенного компонента смеси в уравнении, устанавливающем зависимость плотности диффузионного потока массы данного компонента от градиентов концентрации всех компонентов смеси.

Примечания. 1. В зависимости от количества компонентов смеси различают «коэффициент диффузии бинарной смеси» и «коэффициент диффузии многокомпонентной смеси».

2. Для однокомпонентной среды применяется термин «коэффициент самодиффузии», под которым понимается физический параметр, характеризующий диффузию одних молекул среды по отношению к другим.

213 Коэффициент термодиффузии

D Thermodiffusionszahl. Thermodiffusionskoeffizient
F Coefficient de diffusion thermique

Физический параметр, имеющий смысл коэффициента пропорциональности в уравнении, устанавливающем зависимость термодиффузионного потока массы данного компонента смеси от отношения градиента температуры к абсолютной температуре.

Примечание. Отношение коэффициента термодиффузии к коэффициенту концентрации диффузии называется «термодиффузионным отношением».

214 Коэффициент турбулентного переноса вещества

D Turbulente Stoffaustauschgröße. Turbulente Stoffaustauschkoeffizient. Turbulente Stoffaustauschzahl
E Eddy mass diffusivity. Coefficient of eddy mass transfer

Величина, характеризующая интенсивность турбулентного переноса массы данного компонента в смеси и определяемая тождеством

$$\varepsilon_j \equiv - \frac{j_{T6}}{\rho \frac{\partial c}{\partial y}}$$

где $j = \overline{\rho w_y' c'}$ — плотность потока массы данного компонента на некоторой элементарной площадке, выделенной в потоке, обусловленная турбулентным переносом; ρ — плотность смеси; w_y' — пульсация поперечной (по отношению к площадке) составляющей вектора скорости; c' — пульсация массовой доли данного компонента; $\partial c / \partial y$ — производная по нормали к площадке от осредненного (во времени) значения массовой доли данного компонента.

215 Коэффициент массоотдачи

D Stoffübergangszahl. Stoffaustauschkoeffizient
E Mass-transfer coefficient
F Coefficient de transfert de masse

Величина, характеризующая интенсивность массоотдачи и равная плотности потока массы данного компонента на поверхности раздела (на стенке), отнесенной к разности его массовых долей (или в случае газовой смеси его парциальных давлений) в среде и на поверхности раздела со стороны данной фазы.

Примечание. При массообмене между жидкой средой и поверхностью ее раздела с газом массовая доля данного компонента на поверхности жидкости определяется из условия равновесия фаз как частное от деления его массовой доли в газовой фазе на константу газового равновесия (коэффициент распределения) с учетом, в случае необходимости, сопротивления переносу вещества на границе раздела фаз.

216 Местный коэффициент массоотдачи

D Örtliche Stoffübergangszahl
E Local mass-transfer coefficient
F Coefficient de transfert de masse local

Коэффициент массоотдачи в данной точке поверхности раздела (стенки), равный местной плотности потока массы данного компонента на поверхности (j_c), отнесенной к местной разности его массовых долей (Δc) (или в случае газовой смеси парциальных давлений Δp)

$$\beta_c = \frac{j_c}{\Delta c}; \beta_p = \frac{j_c}{\Delta p}.$$

217 Средний коэффициент массоотдачи

D Mittlere Stoffübergangszahl
E Average mass-transfer coefficient

Коэффициент массоотдачи, равный потоку массы (J_c) через поверхность раздела (стенку), деленному на среднюю разность массовых долей ($\overline{\Delta c}$) (или в случае газовой смеси парциальных давлений $\overline{\Delta p}$) в среде и на поверхности и на

F Coefficient de transfert de masse moyen

площадь поверхности (*F*)

$$\bar{\beta}_c = \frac{J_c}{\Delta c F}; \bar{\beta}_p = \frac{J_c}{\Delta p F}.$$

Примечание. Средняя разность массовых долей (или парциальных давлений) может быть определена как средняя арифметическая, средняя логарифмическая или средняя интегральная, подобно тому как определяется средний температурный напор (см. раздел «Конвективный теплообмен в однофазной среде», т. 80).

218 Коэффициент массопередачи
D Stoffdurchgangszahl
E Overall mass-transfer coefficient

Величина, характеризующая интенсивность массопередачи и равная плотности потока массы данного компонента через поверхность раздела (или пронизываемую стенку), отнесенной к разности его массовых долей в средах по обе стороны поверхности раздела (стенки).

Примечание. Различают «местный коэффициент массопередачи» и «средний коэффициент массопередачи».

219 Температура адиабатного испарения
Температура влажного термометра
D Temperatur des feuchten Thermometers
E Wet-bulb temperature

Температура, которую принимает жидкость, омываемая влажным газом, при ее адиабатном испарении (т. е. в условиях, когда теплота, необходимая для испарения, подводится к жидкости только вследствие теплоотдачи от газа).

220 Температура адиабатного насыщения
D Adiabatische Sättigungstemperatur
E Adiabatic saturation temperature

Предельная температура, которая устанавливается при достижении термодинамического равновесия в изолированной двухфазной системе (жидкость — парогазовая смесь) при условии, что теплота, необходимая для испарения жидкости, подводится к ней только от газа.

Примечание к терминам 219 и 220. Температура адиабатного испарения зависит как от состояния влажного газа, так и от условий тепло- и массообмена между газом и жидкостью, а температура адиабатного насыщения — только от начального состояния влажного газа. Когда число Льюиса $Le \approx 1$, эти две температуры практически совпадают.

221 Химически равновесный поток
D Gleichgewichtsströmung
E Equilibrium flow

Предельный случай течения смеси химически реагирующих газов, когда скорости химических реакций настолько велики, что при данных плотностях потоков массы (конвективных и диффузионных) в каждой точке среды существует химическое равновесие.

Примечание. Пограничный слой, обладающий свойствами равновесного потока, называется «равновесным пограничным слоем».

222 Замороженный поток
D Gefrozene Strömung
E Frozen flow

Предельный случай течения смеси химически реагирующих газов, когда скорости химических реакций настолько малы, что состав смеси в каждой точке

среды полностью определяется плотностями потоков массы (конвективных и диффузионных) различных компонентов.
 Примечание. Пограничный слой, обладающий свойствами замороженного потока, называется «замороженным пограничным слоем».

223 Каталитическая поверхность

D Katalytische Fläche
E Catalytic surface
F Surface catalitique

Поверхность тела (стенка), на которой протекает каталитическая реакция в химически реагирующей смеси, соприкасающейся с поверхностью.

Примечание. Если скорость каталитической реакции настолько мала, что состав смеси на поверхности полностью определяется процессами диффузии и конвекции (не связанными с реакцией на стенке), то такая поверхность называется «некаталитической поверхностью».

224 Идеально каталитическая поверхность

D Volkommen katalytisch^o Fläche

Каталитическая поверхность, на которой химически реагирующая смесь, соприкасающаяся с поверхностью, находится в состоянии химического равновесия при температуре и давлении на поверхности.

225 Диффузионное число Нуссельта

D Nusselt-Zahl zweiter Art
 Nusselt-Zahl Stoffübertragung
E Sherwood number
F Nombre de Nusselt relatif au transfert de masse

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Nu}_d \equiv \frac{\beta_c l_0}{D} \quad \text{или} \quad \text{Nu}_d \equiv \frac{\beta_p R T l_0}{D},$$

где β_c и β_p — коэффициенты массоотдачи для данного компонента смеси, отнесенные соответственно к разности массовых долей (β_c) и разности парциальных давлений (β_p); l_0 — характерный размер; D — коэффициент диффузии; R — газовая постоянная для рассматриваемого компонента смеси; T — абсолютная температура смеси.

226 Число Льюиса — Семенова

D Lewis-Zahl
E Lewis number
F Nombre de Lewis

Безразмерное число (физический параметр), определяемое тождеством

$$\text{Le} \equiv \frac{D}{a},$$

где D — коэффициент диффузии; a — коэффициент температуропроводности смеси.

227 Турбулентное число Льюиса — Семенова

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$\text{Le}_{\text{тб}} \equiv \frac{\varepsilon_j}{\varepsilon_q},$$

где ε_j — коэффициент турбулентного переноса вещества; ε_q — кинематический коэффициент переноса теплоты.

228 Диффузионное число Прандтля

D Prandtl-Zahl zweiter Art
E Schmidt number
F Nombre de Schmidt

Безразмерное число (физический параметр), определяемое тождеством

$$Pr_{д} \equiv \frac{\nu}{D},$$

где ν — кинематический коэффициент вязкости смеси; D — коэффициент диффузии.

229 Диффузионное число Пекле

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Pe_{д} \equiv \frac{w_0 l_0}{D},$$

где w_0 — характерное значение скорости жидкости; l_0 — характерный размер; D — коэффициент диффузии.

230 Диффузионное число Фурье

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Fo_{д} \equiv \frac{D\tau}{l_0^2},$$

где D — коэффициент диффузии; τ — время; l_0 — характерный размер.

231 Относительное время реакции

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$K_{\tau} \equiv \frac{\tau_p}{\tau_{п}},$$

где τ_p — значение времени, характеризующее скорость перехода жидкости (газа) из данного состояния в равновесное; $\tau_{п}$ — характерное время потока, т. е. время, необходимое для того, чтобы частица жидкости прошла расстояние, равное характерной длине в рассматриваемой задаче.

Примечание. Для течений с гомогенными химическими реакциями значение $K_{\tau} = 0$ отвечает случаю равновесного потока, а $K_{\tau} \rightarrow \infty$ замороженного. Для течения с гетерогенными каталитическими реакциями при $K_{\tau} = 0$ поверхность называется идеально каталитической, а при $K_{\tau} \rightarrow \infty$ — некаталитической.

7. ТЕПЛОБМЕН ИЗЛУЧЕНИЕМ

232 Энергия излучения

D Strahlungsenergie
E Quantity of radiant energy
F Energie du rayonnement

Энергия фотонов или электромагнитных волн, излучаемых телом (или средой).

Примечания. 1. Здесь и в дальнейшем под термином «излучение» («радиация») понимается совокупность электромагнитных волн или фотонов.

2. Различают: «собственное излучение», «падающее излучение», «поглощенное излучение», «отраженное излучение», «эффективное излучение», «результатирующее излучение», «пропускаемое излучение».

- 233 Испускание**
D Emission
E Emission
F Emission
- 234 Поглощение**
D Absorption
E Absorption
F Absorption
- 235 Рассеяние**
D Streuung
E Scattering
F Dissipation
- 236 Отражение**
D Reflexion
E Reflection
F Réflexion
- 237 Пропускание**
D Durchlässigkeit
E Transmission
F Transmission
- 238 Перенос излучения**
- 239 Тепловое излучение**
D Wärmestrahlung
E Thermal radiation
F Rayonnement thermique.
 Rayonnement d'origine thermique. Incandescence
- 240 Равновесное тепловое излучение**
 Равновесное излучение
 Черное излучение
D Gleichgewicht-Wärmestrahlung
E Black body radiation
F Rayonnement du corps noir
- 241 Неравновесное тепловое излучение**
E Non-equilibrium radiation
- 242 Монохроматическое излучение**
D Monochromatische Strahlung
E Monochromatic radiation
F Emission monochromatique.
 Radiation monochromatique
- Процесс возникновения излучения за счет превращения внутренней энергии излучающего тела (среды) в энергию излучения.
- Процесс превращения энергии излучения во внутреннюю энергию поглощающего тела (среды).
- Процесс перераспределения энергии излучения по направлениям без преобразования энергии излучения в другие виды энергии.
- Примечание.** Различают «изотропное рассеяние» и «анизотропное рассеяние».
- Процесс распространения части энергии излучения, падающего на границу между двумя средами, обратно в среду, со стороны которой падает излучение.
- Примечание.** Различают предельные случаи: «диффузное отражение» и «зеркальное отражение».
- Процесс прохождения излучения через тело (среду).
- Процесс распространения излучения в пространстве.
- Излучение, определяемое только температурой и оптическими свойствами излучающего тела.
- Тепловое излучение тел в замкнутых изотермических системах (т. е. системах, находящихся в термодинамическом равновесии).
- Тепловое излучение тел в неизотермических системах.
- Излучение, соответствующее достаточно узкому интервалу частот (длин волн), которое можно характеризовать данным значением частоты (длины волны).

- 243 Интегральное излучение**
D Gesamtstrahlung
E Total radiation.
 Global radiation.
 Integrated radiation
F Rayonnement totale. Emission énergétique total
- Излучение, соответствующее всему спектру частот (длин волн) в пределах от нуля до бесконечности.
- Примечание.** Иногда под интегральным излучением понимают излучение, соответствующее конечному интервалу частот (длин волн).
- 244 Полусферическое излучение**
E Hemispherical radiation
- Излучение, распространяющееся по различным направлениям в пределах полусферического телесного угла ($= 2\pi$).
- 245 Объемное излучение**
E Volumetric radiation
- Излучение, испускаемое элементами поглощающей и рассеивающей среды, распространяющееся по различным направлениям в пределах сферического телесного угла ($= 4\pi$).
- 246 Изотропное излучение**
E Isotropic radiation
F Rayonnement isotrope
- Излучение, испускаемое и распространяющееся по различным направлениям с одинаковой интенсивностью (269).
- Примечание.** Изотропное излучение, выходящее с поверхности твердого тела, называют «идеально диффузным излучением».
- 247 Анизотропное излучение**
E Anisotropic radiation
F Rayonnement anisotrope
- Излучение, интенсивность (269) которого зависит от направления переноса излучения.
- 248 Серое излучение**
D Graue Strahlung
E Non-selective radiation
F Rayonnement du corps gris
- Излучение с распределением энергии в спектре, подобным распределению энергии в спектре равновесного теплового излучения при той же температуре.
- 249 Несерое излучение**
 Селективное излучение
D Selektive Strahlung
E Selectiv radiation
F Rayonnement sélectif.
 Emission sélective
- Излучение, характеризующееся произвольным (в частности, дискретным) распределением энергии в спектре.
- 250 Несерое поглощение**
 Селективное поглощение
D Selektive Absorption
E Selective absorption
F Absorption sélective
- Поглощение, характеризующееся зависимостью спектральной поглощательной способности (266) от длины волны.
- 251 Абсолютно черное тело**
 Черное тело
D Schwarzer Strahler
E Black body. Full radiator
F Corps noir
- Тело, которое полностью поглощает все падающее на него излучение независимо от направления падающего излучения, его спектрального состава и поляризации, ничего не отражая и не пропуская через себя.
- Примечание.** Абсолютно черное тело при данной температуре характеризуется наибольшей энергией излучения для всех частот по сравнению с собственным излучением других (нечерных) тел.

- 252 Серое тело**
Серая среда
D Grauer Strahler
E Grey body. Non-selective radiator
F Corps gris
- 253 Прозрачная среда**
Диатермическая среда
D Diathermisches Medium
E Transparent media
F Milieu transparent
- 254 Ослабляющая среда**
F Milieu partiellement transparent
- 255 Поглощающая среда**
D Absorbens
E Absorbing media
F Milieu absorbant. Substance absorbante
- 256 Рассеивающая среда**
E Translucent medium. Scattering medium
- 257 Поток излучения**
D Strahlungsstrom
E Radiant flux
F Flux rayonnement. Flux de rayonnement. Flux énergétique
- 258 Поток собственного излучения**
D Emissionsvermögen
F Flux énergétique émis par la source
- 259 Поток падающего излучения**
D Auftreffende Strahlung
E Incident radiant flux
F Flux de rayonnement incident
- 260 Поток поглощенного излучения**
E Absorber radiant flux
F Flux de rayonnement absorbée
- Тело (среда), спектральная поглощательная способность (266) которого не зависит от длины волны (частоты) падающего излучения.
Примечание. Серое тело при данной температуре характеризуется непрерывным распределением энергии в спектре собственного излучения, подобным распределению энергии в спектре абсолютно черного тела при той же температуре.
- Среда, полностью пропускающая любое падающее на нее излучение.
- Среда, в которой происходят процессы поглощения и рассеяния энергии излучения.
- Среда, в которой происходят процессы поглощения и испускания энергии излучения.
- Среда, в которой происходит перераспределение энергии излучения по различным направлениям (в общем случае и по частотам), не сопровождающееся процессами энергетического превращения.
- Количество энергии излучения, переносимой в единицу времени через произвольную поверхность.
Примечание. Различают «монохроматический поток излучения» и «интегральный поток излучения».
- Поток излучения, испускаемого телом (средой) и зависящего только от температуры и оптических свойств данного тела (среды).
- Поток излучения, падающего на произвольную поверхность в поле излучения.
- Часть потока падающего излучения, поглощенная телом (средой).

- 261 Поток отраженного излучения**
D Reflexionstrahlung
F Flux de rayonnement réfléchi
- Часть потока падающего излучения, отраженная от поверхности тела.
- 262 Поток эффективного излучения**
E Radiosity
- Сумма потоков собственного и отраженного излучений.
- 263 Поток результирующего излучения**
- Разность между потоками излучения, падающими на различные стороны данной поверхности.
- Примечание.** В частности, поток результирующего излучения на поверхности тела есть разность между потоками поглощенного и собственного излучений тела (или между потоками падающего и эффективного излучений — в случае непрозрачных тел).
- 264 Поток пропускаемого излучения**
F Flux de rayonnement transparent
- Часть потока падающего излучения, проходящая через частично прозрачное тело (среду).
- 265 Степень черноты**
D Schwärzegrad
E Emittance
F Coefficient d'émission. Emissivité propre. Pouvoir émissif. Facteur d'émission
- Отношение потока собственного излучения тела (среды) к потоку черного излучения при той же температуре.
- Примечание.** Различают: «спектральную степень черноты», соответствующую данной длине волны (данной частоте) и «интегральную степень черноты», соответствующую всему спектру частот или конечному его интервалу.
- 266 Поглощательная способность**
 Поглощаемость
D Absorptionsgrad
E Absorption capacity. Absorptivity
F Pouvoir absorbant. Coefficient d'absorption. Facteur d'absorption
- Отношение потока излучения, поглощенного телом (средой), к потоку излучения, падающему на тело (среду).
- Примечания.** 1. Различают: «спектральную поглощательную способность» и «интегральную поглощательную способность». 2. См. введение, стр. 6.
- 267 Отражательная способность**
 Отражаемость
D Reflexionsgrad
E Reflectance. Reflectivity.
F Coefficient de réflexion. Facteur de réflexion
- Отношение потока излучения, отраженного поверхностью тела (среды), к потоку излучения, падающему на эту поверхность.
- Примечание.** Различают: «спектральную отражательную способность» и «интегральную отражательную способность».
- 268 Пропускательная способность**
 Пропускаемость
D Durchlaßzahl
E Transmittance. Transmissivity
F Coefficient de transmission
- Отношение потока излучения, пропущенного телом (средой), к потоку излучения, падающему на поверхность этого тела (среды).
- Примечание.** Различают: «спектральную пропускательную способность» и «интегральную пропускательную способность».

269 Интенсивность излучения
Яркость излучения
D Strahlungsintensität
E Radiance
F Brilliance. Brillance énergétique. Luminance. Luminance énergétique. Intensité spécifique de rayonnement

270 Спектральная интенсивность излучения
Спектральная яркость излучения
D Spekträlische Strahlungsintensität
E Spectral concentration of radiometric quantity
F Brillance spectrale. Luminance spectrale

271 Поверхностная плотность потока излучения
Плотность потока излучения
D Strahlungsstromdichte
E Irradiance
F Radiance. Densité de flux de rayonnement. Emission énergétique

272 Плотность потока объемного излучения
Плотность объемного излучения
D Energiedichte
F Énergie rayonnée par unité de volume. Densité d'énergie rayonnante

273 Объемная плотность энергии излучения
E Radiant energy density

274 Пространственная плотность падающего излучения

275 Вектор плотности потока излучения
Вектор излучения
E Radiation flux vector

Поток излучения, распространяющийся в данном направлении, отнесенный к единице элементарного телесного угла, осью которого является выбранное направление, и к единице поверхности, расположенной в данной точке перпендикулярно к этому направлению.

Примечание. Различают: «интенсивность падающего излучения», «интенсивность собственного излучения», «интенсивность отраженного излучения» и «интенсивность эффективного излучения».

Отношение интенсивности излучения, взятой в бесконечно малом интервале длин волн (частот), включающем данную длину волны (частоту), к этому интервалу.

Поток излучения, проходящий через единицу поверхности по всевозможным направлениям в пределах полусферического телесного угла.

Примечание. Различают: «поверхностную плотность потока собственного излучения», «поверхностную плотность потока падающего излучения», «поверхностную плотность потока поглощенного излучения», «поверхностную плотность потока отраженного излучения», «поверхностную плотность потока эффективного излучения» и «поверхностную плотность потока результирующего излучения».

Поток объемного излучения, отнесенный к единице объема излучающей среды.
Примечание. Различают: «плотность собственного объемного излучения», «плотность поглощенного объемного излучения», «плотность рассеянного объемного излучения», «плотность эффективного объемного излучения» и «плотность результирующего объемного излучения».

Количество энергии излучения, заключенное в единице объема.

Интеграл от интенсивности (яркости) падающего излучения по всевозможным направлениям в пределах сферического телесного угла ($= 4\pi$).

Вектор, проекция которого на произвольное направление есть поверхностная плотность потока результирующего излучения, проходящего через площадку, расположенную в данной точке перпендикулярно к выбранному направлению.

- 276 **Угловая плотность собственного объемного излучения**
Угловая плотность излучения
- 277 **Коэффициент поглощения**
E Volumetric absorption coefficient
F Coefficient d'absorption d'un volume. Facteur d'absorption d'un volume
- 278 **Коэффициент рассеяния**
E Volumetric scattering coefficient
- 279 **Коэффициент ослабления**
H_{рк} Коэффициент экстинкции среды
E Volumetric extinction coefficient
- 280 **Тензор напряжений излучения**
E Radiative pressure tensor
- 281 **Тензор излучения**
E Radiative tensor
- 282 **Элементарный угловой коэффициент излучения**
Элементарный угловой коэффициент
F Facteur d'angle
- 283 **Локальный угловой коэффициент излучения**
Локальный угловой коэффициент
E Local angle factor
F Facteur d'angle local
- Количество энергии собственного излучения, испускаемого в единицу времени единицей объема излучающей среды в пределах единичного телесного угла.
- Доля падающего в данном направлении излучения, поглощенная элементарным слоем среды, деленная на толщину этого слоя.
Примечание к терминам 277—279. См. введение, стр. 6.
- Доля падающего в данном направлении излучения, рассеянная элементарным слоем среды, деленная на толщину этого слоя.
- Доля падающего в данном направлении излучения, поглощенная и рассеянная элементарным слоем среды, деленная на толщину этого слоя.
- Аффинный ортогональный симметричный тензор второго ранга, диагональные компоненты которого представляют нормальные напряжения излучения, а недиагональные компоненты — касательные напряжения, действующие на площадке, перпендикулярные к соответствующим осям координат.
Примечание. В состоянии термодинамического равновесия тензор напряжений вырождается в скалярное напряжение (давление) равновесного излучения, одинаковое для всех точек и всевозможных ориентаций площадки.
- Произведение скалярной величины скорости света в данной среде на тензор напряжений излучения.
- Отношение потока излучения от элементарной площадки одного тела на элементарную площадку другого тела к потоку собственного излучения, выходящему с элементарной площадки первого тела по всевозможным направлениям в пределах полусферического телесного угла (расстояние между площадками предполагается конечным).
- Отношение потока излучения от элементарной площадки одного тела на конечную поверхность другого тела к потоку собственного излучения, выходящему с элементарной площадки первого тела по всевозможным направлениям в пределах полусферического телесного угла.

- 284 Средний угловой коэффициент излучения**
 Средний угловой коэффициент
D Winkelverhältnis
E Angle factor
F Facteur d'angle moyen
- Отношение потока излучения от поверхности одного тела на поверхность другого тела к полному потоку собственного излучения, выходящему со всей поверхности первого тела по всевозможным направлениям в пределах полусферического телесного угла.
- Примечание к терминам 282, 283 и 284.** Предполагается, что излучающее тело (элементарная площадка) имеет одинаковую яркость во всех точках и по всем направлениям, а разделяющая среда — прозрачна.
- 285 Разрешающий угловой коэффициент излучения**
- Отношение потока излучения от поверхности (элементарной площадки) одного тела на поверхность (элементарную площадку) другого тела с учетом многократных отражений в системе к потоку собственного излучения, выходящему с поверхности (элементарной площадки) первого тела по всевозможным направлениям в пределах полусферического телесного угла.
- Примечания.** 1. Различают: «элементарный разрешающий угловой коэффициент излучения», «локальный разрешающий угловой коэффициент излучения», «средний разрешающий угловой коэффициент излучения». 2. Среда, заполняющая систему, предполагается прозрачной.
- 286 Взаимная поверхность пары тел**
- Произведение площади поверхности одного из тел на средний угловой коэффициент излучения от этого тела на другое.
- Примечание.** Различают: «взаимную поверхность пары элементарных площадок», «взаимную поверхность элементарной площадки и конечной поверхности».
- 287 Разрешающая взаимная поверхность пары тел**
- Произведение площади поверхности одного из тел на средний разрешающий угловой коэффициент излучения от этого тела на другое тело.
- Примечание.** Различают: «разрешающую взаимную поверхность пары элементарных площадок» и «разрешающую взаимную поверхность элементарной площадки и конечной поверхности».
- 288 Коэффициент многократных отражений пары тел**
- Отношение разрешающего углового коэффициента излучения (элементарного, локального или среднего) к соответствующему угловому коэффициенту излучения для данной пары тел.
- 289 Взаимная поглощательная способность пары тел**
- Произведение коэффициента многократных отражений на поглощательные способности данной пары тел.

- 290 Обобщенный угловой коэффициент излучения** Отношение потока излучения от поверхности (элементарной площадки) данного тела на поверхность (элементарную площадку) другого тела, с учетом ослабления излучения промежуточной средой, к полусферическому потоку собственного излучения, выходящему с поверхности данного тела.
Примечания. 1. Различают: «элементарный обобщенный угловой коэффициент излучения», «локальный обобщенный угловой коэффициент излучения», «средний обобщенный угловой коэффициент излучения». 2. Излучающие тела предполагаются черными.
- 291 Разрешающий обобщенный угловой коэффициент излучения** Отношение потока излучения от поверхности (элементарной площадки) данного тела на поверхность (элементарную площадку) другого тела, с учетом ослабления излучения промежуточной средой и многократных отражений в рассматриваемой системе тел, к полусферическому потоку собственного излучения, выходящему с поверхности данного тела.
Примечание. Различают: «элементарный разрешающий обобщенный угловой коэффициент излучения», «средний разрешающий обобщенный угловой коэффициент излучения».
- 292 Локальное лучистое равновесие**
E Local radiative equilibrium
F Equilibre thermodynamique local
- 293 Монохроматическое лучистое равновесие**
F Equilibre thermodynamique monochromatique
- 294 Индикатриса полусферического испускания** Состояние излучающей среды, в каждой точке которой плотность потока результирующего объемного излучения равна нулю.
Функция, характеризующая закон распределения относительной интенсивности собственного излучения по различным направлениям в пределах полусферического телесного угла ($=2\pi$) в данной точке излучающей поверхности для данного направления выходящего луча.
- 295 Индикатриса объемного испускания** Состояние излучающей среды, при котором для каждой частоты излучения имеет место локальное лучистое равновесие.
Функция, характеризующая закон распределения относительной интенсивности собственного излучения по различным направлениям в пределах полного телесного угла ($=4\pi$) для данной точки среды и данного направления выходящего луча.

- 296 Индикатриса отражения**
 Функция, характеризующая закон распределения относительной интенсивности отраженного излучения по различным направлениям в пределах полусферического телесного угла ($=2\pi$) в данной точке отражающей поверхности для данного направления падающего луча.
- 297 Индикатриса рассеяния**
F Indicatrice de réflexion
 Функция, характеризующая закон распределения относительной интенсивности рассеянного излучения по различным направлениям в пределах полного телесного угла ($=4\pi$) для данной точки среды и данного направления падающего луча.
- 298 Эффективная длина луча**
D Gleichwertiger Halbmesser
E Beam length
 Длина луча, равная радиусу полусферы, объемное излучение которой на ее центральную площадку равно излучению данного объема среды при условии, что среда изотермична.
- 299 Яркостная температура**
D Schwarze Temperatur
E Luminance temperature
F Température de luminance monochromatique
 Температура абсолютно черного тела, при которой его спектральная интенсивность (спектральная яркость) излучения для данной частоты равна спектральной интенсивности излучения данного тела для той же частоты.
- 300 Цветовая температура**
D Farbetemperatur. Verteilungstemperatur
E Colour temperature
F Température de couleur
 Температура абсолютно черного тела, при которой распределения его спектральной интенсивности (спектральной яркости) и интенсивности излучения данного тела практически совпадают в видимой области спектра.
- 301 Радиационная температура**
D Gesamtstrahlungstemperatur
E Full radiator temperature
 Температура абсолютно черного тела, при которой его интегральная интенсивность (яркость) по всему спектру равна интегральной интенсивности излучения данного тела.
- 302 Число Бугера**
E Buger number
 Безразмерное число, определяемое тождеством

$$B_u \equiv k l_0,$$
 где l_0 — характерный размер ослабляющей (поглощающей, рассеивающей) среды; k — среднее интегральное значение коэффициента ослабления (поглощения, рассеяния) в пределах длины l_0 .
- 303 Число Больцмана**
D Boltzmann-Zahl
E Boltzmann number
 Безразмерное число, определяемое тождеством

$$B_0 \equiv \frac{\rho c_p w_a}{\sigma_0 T^3},$$

304 Число Кирпичева

где ρ — плотность среды; c_p — удельная теплоемкость среды при постоянном давлении; w_0 — характерная скорость движения среды; σ_0 — постоянная Стефана — Больцмана; T — характерная абсолютная температура среды.

Безразмерное число, определяемое тождеством

$$Ki \equiv \frac{\sigma_0 T_0^3}{\lambda k},$$

где σ_0 — постоянная Стефана — Больцмана; T_0 — характерная абсолютная температура среды; λ — коэффициент теплопроводности среды; k — коэффициент ослабления среды.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ ТЕРМИНОВ

Числа обозначают номера терминов.

Полужирными буквами указаны основные термины, светлыми — параллельные. В скобки заключены номера не рекомендуемых к применению терминов. Звездочкой отмечены номера дополнительных терминов, помещенных в примечаниях.

Термины, имеющие в своем составе несколько отдельных слов, расположены по алфавиту своих главных слов (обычно имен существительных).

Запятая, стоящая после некоторых слов, указывает на то, что при применении данного термина слова, стоящие после запятой, должны предшествовать словам, находящимся до запятой: например, термин «среда, сплошная» следует читать: «сплошная среда».

Термины, состоящие из двух имен существительных, помещены в алфавите соответственно слову, стоящему в именительном падеже.

А		Газосодержание, расходное	
Автомодельность	42	массовое	186
Активатор	(192)	Газосодержание, расходное	
Аналогия, физическая	34*	объемное	185
		Гидрофобизатор	192
		Градиент температуры	16
В		Д	
Вектор излучения	275	Движение, вынужденное	67
Вектор плотности потока излучения	275	Движение, вязкостно-гравитационное	69
Вектор плотности потока массы	241	Движение вязкостно-инерционно-гравитационное	71
Вектор плотности теплового потока	19	Движение, гравитационное свободное	66
Величина, актуальная	107	Движение, ламинарное	68
Величина, безразмерная . . .	31	Движение, свободное	65
Величина, вторичная	25	Движение, турбулентное	70
Величина, осредненная	108	Десублимация	187*
Величина, первичная	24	Диаметр пузыря, отрывной . . .	165
Величина, размерная	30	Диаметр трубы, эквивалентный . .	104
Величина, характерная	46	Диссипация энергии	118
Волны, температурные	57	Диффузия	200
Время реакции, относительное .	231	Диффузия, концентрационная . .	201
Вязкость, виртуальная	(112)	Диффузия, молекулярная	200
		Длина луча, эффективная	298
Г		Е	
Газ	5*	Единица измерения	26
Газосодержание, истинное объемное	184	Единица измерения, основная . .	28

Единица измерения, производная	29	Интенсивность отраженного излучения	269*
Ж		Интенсивность падающего излучения	269*
Жидкость	5	Интенсивность собственного излучения	269*
Жидкость, капельная	5*	Интенсивность эффективного излучения	269*
Жидкость, несжимаемая	5*	Испарение	154
Жидкость, сжимаемая	5*	Испускание	233
З		К	
Зародыш новой фазы	161	Кипение	155
Зародыш новой фазы, жизне-способный	163	Кипение в большом объеме	160
Зародыш новой фазы, критический	162	Кипение насыщенной жидкости	159
Значение физической величины, актуальное	107	Кипение, объемное пузырь-ковое	156*
Значение физической величины, осредненное	108	Кипение, пленочное	157
И		Кипение, поверхностное	(158)
Излучение	232*	Кипение, поверхностное пу-зырьковое	156*
Излучение, анизотропное	247	Кипение, пузырьковое	156
Излучение, идеально диффузное	246*	Кипение с недогревом	158
Излучение, изотропное	246	Конвекция, вынужденная	67
Излучение, интегральное	243	Конвекция, гравитационная свободная	66
Излучение, монохроматическое	242	Конвекция, свободная	65
Излучение, неравновесное тепловое	241	Конденсация	187
Излучение, несерое	249	Конденсация, капельная	189
Излучение, объемное	245	Конденсация, контактная	191
Излучение, отраженное	232*	Конденсация, пленочная	188
Излучение, падающее	232*	Конденсация, смешанная	190
Излучение, поглощенное	232*	Конденсация, смешением	(191)
Излучение, полусферическое	244	Конденсация, смешивающая	(191)
Излучение, пропускаемое	232*	Коэффициент аккомодации	126
Излучение, равновесное	240	Коэффициент аккомодации энергии	126
Излучение, равновесное тепловое	240	Коэффициент восстановления температуры	127
Излучение, результирующее	232*	Коэффициент восстановления энтальпии	128
Излучение, селективное	249	Коэффициент диффузии	212
Излучение, серое	248	Коэффициент диффузии бинарной смеси	212*
Излучение, собственное	232*	Коэффициент диффузии многокомпонентной смеси	212*
Излучение, тепловое	239	Коэффициент излучения, локальный обобщенный угловой	290*
Излучение, черное	240	Коэффициент излучения, локальный разрешающий угловой	285*
Излучение, эффективное	232*	Коэффициент излучения, локальный угловой	283
Инвариант подобия	37	Коэффициент излучения, обобщенный угловой	290
Индикатриса объемного излучения	295		
Индикатриса отражения	296		
Индикатриса полусферического испускания	294		
Индикатриса рассеяния	297		
Интенсивность излучения	269		
Интенсивность излучения, спектральная	270		

Коэффициент излучения, разрешающий обобщенный угловой	291	ности мгновенный	132*
Коэффициент излучения, разрешающий угловой	285	Коэффициент, средний угловой	284
Коэффициент излучения, средний обобщенный угловой	290*	Коэффициент температуропроводности	49
Коэффициент излучения, средний разрешающий обобщенный угловой	291*	Коэффициент теплоотдачи	82
Коэффициент излучения, средний разрешающий угловой	285*	Коэффициент теплоотдачи, местный	83
Коэффициент излучения, элементарный обобщенный угловой	290*	Коэффициент теплоотдачи, средний	84
Коэффициент излучения, элементарный разрешающий обобщенный угловой	291*	Коэффициент теплопередачи	87
Коэффициент излучения, элементарный разрешающий угловой	285*	Коэффициент теплопередачи, местный	87*
Коэффициент излучения, элементарный угловой	282	Коэффициент теплопередачи, средний	87*
Коэффициент конденсации	195	Коэффициент теплопроводности	48
Коэффициент, локальный угловой	283	Коэффициент теплоусвоения	50
Коэффициент массоотдачи	215	Коэффициент термодиффузии	213
Коэффициент массоотдачи, местный	216	Коэффициент турбулентного переноса вещества	214
Коэффициент массоотдачи, средний	217	Коэффициент турбулентного переноса количества движения	112
Коэффициент массопередачи	218	Коэффициент турбулентного переноса количества движения, кинематический	113
Коэффициент массопередачи, местный	218*	Коэффициент турбулентного переноса теплоты	114
Коэффициент массопередачи, средний	218*	Коэффициент турбулентного переноса теплоты, кинематический	115
Коэффициент многократных отражений пары тел	288	Коэффициент турбулентной вязкости	112
Коэффициент ослабления	279	Коэффициент турбулентной вязкости, кинематический	113
Коэффициент поглощения	277	Коэффициент турбулентной температуропроводности	115
Коэффициент рассеяния	278	Коэффициент турбулентной теплопроводности	114
Коэффициент самодиффузии	212*	Коэффициент, элементарный угловой	282
Коэффициент скорости	145	Коэффициент экстинкции среды	(279)
Коэффициент сопротивления	132*	Кризис теплоотдачи при кипении	167
Коэффициент сопротивления трения	132	Критерий, определяющий	(40)
Коэффициент сопротивления трения, мгновенный местный	132*	Критерий подобия	40
Коэффициент сопротивления трения, средний во времени и по поверхности	132*	II	
Коэффициент сопротивления трения, средний во времени местный	132*	Линия теплового тока	20
Коэффициент сопротивления трения, средний по поверхности	132*	M	
		Массообмен	199
		Массообмен, конвективный	203
		Массоотдача	205
		Массопередача	206
		Метод аналогии	45
		Метод подобия	35

Метод размерностей	23	Плотность потока результирующего излучения, поверхностная	271*
Микрокипение	(158)	Плотность потока собственного излучения, поверхностная	271*
Моделирование	43	Плотность потока эффективного излучения, поверхностная	271*
Моделирование, прямое	44	Плотность рассеянного объемного излучения	272*
Мощность внутренних источников теплоты	21	Плотность результирующего объемного излучения	272*
Н			
Нагрузка, тепловая	18	Плотность собственного объемного излучения, угловая	276
Напор, местный температурный	79	Плотность собственного объемного излучения	272*
Напор, средний температурный	80	Плотность теплового потока, вторая критическая	169
Напор, температурный	78	Плотность теплового потока, первая критическая	168
О			
Область, переходная	95*	Плотность энергии излучения, объемная	273
Отношение, термодиффузионное	243*	Плотность эффективного объемного излучения	272*
Отражаемость	267	Поверхность, идеально каталитическая	224
Отражение	236	Поверхность, изотермическая	15
Отражение, диффузное	236*	Поверхность, каталитическая	223
Отражение, зеркальное	236*	Поверхность, некаталитическая	223*
П			
Парообразование	153	Поверхность пары тел, взаимная	286
Паросодержание, истинное объемное	186*	Поверхность пары тел, разрешающая взаимная	287
Паросодержание, расходное массовое	186*	Поверхность пары элементарных площадок, взаимная	286*
Паросодержание, расходное объемное	186*	Поверхность пары элементарных площадок, разрешающая взаимная	287*
Перенос излучения	238	Поверхность элементарной площадки и конечной поверхности, взаимная	286*
Перенос, конвективный	8	Поверхность элементарной площадки и конечной поверхности, разрешающая взаимная	287*
Перенос, молекулярный	7	Поглощаемость	266
Перенос, молярный	8	Поглощение	234
Плотность излучения, угловая	276	Поглощение, несерое	249
Плотность объемного излучения	271	Поглощение, селективное	249
Плотность падающего излучения, пространственная	274	Подобие, физическое	34
Плотность поглощенного объемного излучения	272*	Поле физической величины	14
Плотность потока излучения, поверхностная	271	Поле физической величины, нестационарное	14*
Плотность потока массы	210	Поле физической величины, стационарное	14*
Плотность потока объемного излучения	272	Поток, внешний	93
Плотность потока отраженного излучения, поверхностная	271*	Поток, двухфазный	170
Плотность потока падающего излучения, поверхностная	271*	Поток, замороженный	222
Плотность потока поглощенного излучения, поверхностная	271*		

Поток излучения	257	Режим движения газовой фазы, кольцевой	177*
Поток излучения, интегральный	257*	Режим движения, дисперсно-кольцевой	176
Поток излучения, монохроматический	257*	Режим движения жидкой фазы, дисперсно-кольцевой	176
Поток массы	207	Режим движения жидкой фазы, дисперсный	176*
Поток массы, диффузионный	208	Режим движения жидкой фазы, кольцевой	176*
Поток массы, Стефанов	209	Режим движения, переходный	72
Поток, невозмущенный	92	Режим движения, пузырьковый	173
Поток отраженного излучения	261	Режим движения, расслоенный	178
Поток падающего излучения	259	Режим движения, эмульсионный	175
Поток поглощенного излучения	260	Режим, регулярный	58
Поток пропускаемого излучения	264	Режим теплопроводности, регулярный	58
Поток результирующего излучения	263	Решение, подобное	47
Поток собственного излучения	258		
Поток, Стефанов	209	С	
Поток, тепловой	17	Самодиффузия	200*
Поток, термически неравновесный двухфазный	172	Система единиц	27
Поток, термически равновесный двухфазный	171	Скачок на границе раздела фаз, температурный	123
Поток, удельный тепловой	(18)	Скачок скорости	122
Поток, химически равновесный	221	Скачок, температурный	123
Поток эффективного излучения	262	Скорость, динамическая	111
Преобразование подобия	36	Скорость, критическая	75
Производительность внутренних источников теплоты	(21)	Скорость, массовая	74
Промотор	(192)	Скорость смеси	182
Пропускаемость	268	Скорость смеси, приведенная	183
Пропускание	237	Скорость фазы, относительная	180
Противоток	90	Скорость фазы, истинная	179
Процесс переноса теплоты	1*	Скорость фазы, приведенная	181
Прямоток	89	Скорость циркуляции	183
Пульсация физической величины	109	Слой, динамический пограничный	95
		Слой, диффузионный пограничный	204
Р		Слой, замороженный пограничный	222*
Равновесие, локальное лучистое	292	Слой, ламинарный (динамический) пограничный	95*
Равновесие, монохроматическое лучистое	293	Слой, пограничный	94
Радиация	232	Слой, равновесный пограничный	221*
Размерность	33	Слой, смешанный (динамический) пограничный	95*
Рассеяние	235	Слой, тепловой пограничный	96
Рассеяние, анизотропное	235*	Слой, турбулентный (динамический) пограничный	95*
Рассеяние, изотропное	235*	Сопrotивление, внешнее термическое	85
Расход жидкости	73	Сопrotивление, внутреннее термическое	55
Расход жидкости, массовый	73*	Сопrotивление, контактное термическое	56
Расход жидкости, объемный	73*		
Расход жидкости, средний	73*		
Режим движения газовой фазы, дисперсно-кольцевой	177		
Режим движения газовой фазы, дисперсный	177*		

Сопротивление, межфазное термическое	124	Температура, определяющая	152
Сопротивление на границе раздела фаз, термическое	124	Температура потока, средне-массовая	77
Сопротивление, общее термическое	88	Температура, радиационная	301
Состояние, сферическое	166	Температура стенки, адиабатная	119
Способность, интегральная отражательная	267*	Температура стенки, равновесная	(119)
Способность, интегральная поглощательная	266*	Температура стенки, собственная	(119)
Способность, интегральная пропускательная	268*	Температура торможения	117
Способность, отражательная	267	Температура, цветовая	300
Способность пары тел, взаимная поглощательная	289	Температура, яркостная	299
Способность, поглощательная	266	Температуропроводность	49
Способность, пропускательная	268	Темп регулярного режима	59
Способность, спектральная отражательная	267*	Тензор излучения	281
Способность, спектральная поглощательная	266*	Тензор напряжений излучения	280
Способность, спектральная пропускательная	268*	Теллоноситель	6
Среда, анизотропная сплошная	2*	Теплообмен	1
Среда, диатермическая	253	Теплообмен излучением	11
Среда, изотропная сплошная	2*	Теплообмен, конвективный	10
Среда, многофазная	4	Теплообменник	22
Среда, неоднородная сплошная	2*	Теплообмен, радиационно-конвективный	13
Среда, однородная сплошная	2*	Теплообмен, радиационно-кондуктивный	12
Среда, однофазная	3	Теплообмен, радиационный	11
Среда, ослабляющая	254	Теплообмен, стабилизированный	103
Среда, поглощающая	255	Теплоотдача	81
Среда, прозрачная	253	Теплопередача	86
Среда, рассеивающая	256	Теплопроводность	9
Среда, серая	252	Термодиффузия	202
Среда, сплошная	2	Течение пленки жидкости (конденсата), волновое	193
Степень пересыщения пара	194	Течение, свободное молекулярное	125
Степень пересыщения пара, критическая	194*	Течение со скольжением	121
Степень турбулентности	110	Течение, стабилизированное	102
Степень черноты	265	Ток, поперечный	91
Степень черноты, интегральная	265*	Толщина вытеснения	98
Степень черноты, спектральная	265*	Толщина пограничного слоя	97
Сублимация	153*	Толщина потери импульса	99
		Толщина потери энтальпии	100
		Точка, направляющая	60
		Труба	79*

Т

Тело, абсолютно черное	251
Тело, серое	252
Тело, черное	251
Температура адиабатного испарения	219
Температура адиабатного насыщения	220
Температура влажного термометра	219
Температура заторможенного потока	117

У

Условие II рода, граничное	52
Условие I рода, граничное	51
Условие III рода, граничное	53
Условия сопряжения	54
Условия III рода, линейные граничные	53*
Условия III рода, нелинейные граничные	53*
Уравнение, критериальное	(41)
Уравнение подобия	41

Участок, гидродинамический начальный	101*
Участок, диффузионный на- чальный	101*
Участок, начальный	101
Участок, тепловой начальный	101*

Ф

Фактор, температурный	143
Формула размерности	32

Ц

Центр образования новой фазы	164
------------------------------	-----

Ч

Число Архимеда	140
Число Био	62
Число Био, радиационное	63
Число Больцмана	303
Число Бугера	302
Число Вебера	197
Число Галилея	139
Число Гартмана	148
Число Грасгофа	141
Число Жуковского	146
Число Кирпичева	304
Число Кнудсена	147
Число Льюиса — Семенова	226
Число Льюиса—Семенова, тур- булентное	227
Число Маха	144
Число Нуссельта	129
Число Нуссельта, диффузион- ное	225*
Число, определяемое	39
Число, определяющее	38
Число Остроградского	64
Число Пекле	138
Число Пекле, диффузионное	229
Число подобия	37

Число подобия, определяемое	39
Число подобия, определяющее	38
Число Прандтля	135
Число Прандтля, диффузион- ное	228
Число Прандтля, магнитное	150
Число Прандтля, смешанное	137
Число Прандтля, турбулентное	136
Число Рейнольдса	133
Число Рейнольдса, критическое	134
Число Рейнольдса, магнитное	149
Число Релея	142
Число Стантона	130
Число Стюарта	151
Число фазового перехода	196
Число Фруда	198
Число Фурье	61
Число Фурье, диффузионное	230
Число Эйлера	131

Ш

Шероховатость	105
Шероховатость, относительная	106

Э

Энергия излучения	232
Энтальпия заторможенного по- тока	116
Энтальпия на стенке, адиабат- ная	120
Энтальпия, полная	(116)
Энтальпия потока, среднemas- совая	76
Энтальпия торможения	116

Я

Яркость излучения	269
Яркость излучения, спектраль- ная	270

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ НЕМЕЦКИХ ТЕРМИНОВ

A		Durchflußmenge	73
Abgeleitete Größe	25	Durchlässigkeit	237
Abrißdurchmesser der Dampfblase	165	Durchlaßzahl	268
Absorbens	255	E	
Absorption	234	Eigenenthalpie	120
Absorptionsgrad	266	Eigentemperatur	119
Adiabatische Sättigungstemperatur	220	Einphasenmedium	3
Ähnlichkeitsverfahren	35	Emission	233
Akkomodationskoeffizient	126	Emissionsvermögen	258
Anlaufstrecke	101	Energiedichte	272
Anti-Netzmittel	192	Energiedissipation	118
Archimedes-Zahl	140	Enthalpieverlustdicke	100
Auftreffende Strahlung	259	Erste kritische Heizflächenwärmebelastung	168
Ausbrennpunkt	167	Erzwungene Strömung	67
Außenströmung	93	Euler-Zahl	131
Ausgebildete Strömung	102	F	
Ausgebildete Wärmeübertragung	103	Farbetemperatur	300
B		Feld der physikalische Werte	14
Bezugstemperatur	152	Filmkondensation	188
Biot-Zahl	62	Filmverdampfung	157
Blassenverdampfung	156	Fluidum	5
Boltzmann-Zahl	303	Flüssigkeit	5
D		Fourier-Zahl	61
Dampfübersättigungsgrad	194	Freie Konvektion	66
Diathermisches Medium	253	Freie Molekularströmung	125
Diffusion	200	Freie Strömung	65
Diffusionsgrenzschicht	204	Froud-Zahl	198
Diffusionskoeffizient	212	G	
Diffusionsmassenstrom	208	Gallilei-Zahl	139
Diffusionsstrom	208	Gefrozene Strömung	222
Diffusionszahl	212	Gegenstrom	90
Dimension	33	Geregelte Abkühlung	58
Dimensionsanalyse	23	Gesamtenthalpie	116
Dimensionsbehaftete Maßgröße	30	Gesamtstrahlung	243
Dimensionslose Geschwindigkeit	145	Gesamtstrahlungstemperatur	301
Dimensionslose Kennzahl	31	Geschwindigkeit der Gemische	182
		Geschwindigkeitsgrenzschicht	95

Geschwindigkeitssprung	122	Mengenfluß	211
Gleichgewicht-Wärmestrahlung	240	Mengenstrom	207
Gleichgewichtsströmung	221	Mengenstromdichte	210
Gleichstrom	89	Mischkondensation	190, 191
Gleichwertiger Durchmesser	104	Mischungsenthalpie	76
Gleichwertiger Halbmesser	298	Mischungstemperatur	77
Grashof-Zahl	141	Mittlere Stoffübergangszahl	217
Grauer Strahler	252	Mittlere Temperaturdifferenz	80
Graue Strahlung	248	Mittlere Wärmeübergangszahl	84
Grenzbedingung dritter Art	53	Modellgleichung	36
Grenzbedingung erster Art	51	Modellunabhängigkeit	42
Grenzbedingung zweiter Art	52	Modellverfahren	43
Grenzschicht	94	Molare Übertragung	8
Grenzschichtdicke	97	Molekulare Übertragung	7
Grundgröße	24	Momentenwert der physikalischen Größe	107
Grundmaßeinheit	28	Monochromatische Strahlung	242
I			
Impulsverlustdicke	99	N	
Inneres Wärmeleitwiderstand	55	Normale Dimensionsgleichung	32
Isothermische Fläche	15	Nusselt-Zahl	129
K			
Katalytische Fläche	223	Nusselt-Zahl zweiter Art	225
Keimbildungskern	164	Nusselt-Zahl Stoffübertragung	225
Kenngröße	37, 40	O	
Kennzeichende Abmessung	46	Örtliche Stoffübergangszahl	216
Kondensation	187	Örtliche Temperaturdifferenz	79
Kondensationskoeffizient	195	Örtliche Wärmeübergangszahl	83
Kondensationszahl	196	P	
Kontaktwärmeleitwiderstand	56	Peclet-Zahl	138
Konvektive Stoffübertragung	203	Physikalische Ähnlichkeit	34
Konvektive Wärmeübertragung	10	Prandtl-Zahl	135
Kreuzstrom	91	Prandtl-Zahl zweiter Art	228
Kritische Geschwindigkeit	75	R	
Kritische Reynolds-Zahl	134	Rauhigkeit	105
L			
Laminare Strömung	68	Rayleigh-Zahl	142
Laminarturbulente Umschlag	72	Reflexion	236
Leistung der inneren Wärmequellen	21	Reflexionsgrad	267
Lewis-Zahe	226	Reflexionstrahlung	261
M			
Mach-Zahl	144	Reibungszahl (c_f)	132
Maßeinheit	26	Reynolds-Zahl	133
Maßeinheit der abgeleiteten Größe	29	Relative Rauhigkeit	106
Maßeinheitensystem	27	Richtpunkt	60
Massengeschwindigkeit	74	Rückgewinnfaktor	127, 128
Massenstrom	207	S	
Massenstromdichte	210	Scheinbare kinematische Zähigkeit der turbulenten Strömung	113
Medium	2	Scheinbare Temperaturleitzahl der turbulenten Strömung	115
Mehrphasenmedium	4	Schlüpfströmung	121

Schubspannungsgeschwindigkeit	111	Turbulente Stoffaustauschko-	
Schwankungsgröße	109	effizient	214
Schwarzegrad	265	Turbulente Stoffaustauschzahl	214
Schwarzer Strahler	251	Turbulente Strömung	70
Schwarze Temperatur	299	Turbulente Wärmeaustausch-	
Selektive Absorption	250	größe	114
Selektive Strahlung	249	Turbulenzgrad	110
Sieden	155		
Spektralische Strahlungsinten-		U	
sität	270	Übergangsströmung	72
Stanton-Zahl	130	Ungestörte Strömung	92
Stauenthalpie	116		
Stautemperatur	117	V	
Stefan-Strom	209	Verdampfung	153
Stoffaustauschkoeffizient	215	Verdampfung in unterkühlter	
Stoffdurchgang	206	Flüssigkeit	158
Stoffdurchgangszahl	218	Verdrängungsdicke	98
Stoffübergang	205	Verdunstung	154
Stoffübergangszahl	215	Verteilungstemperatur	300
Stoffübertragung	199	Vollkommen katalytische Fläche	224
Strahlungswärmetausch	11		
Strahlungsenergie	232	W	
Strahlungsintensität	269	Wärmedurchgang	86
Strahlungsstrom	257	Wärmedurchgangswiderstand	88
Strahlungsstromdichte	271	Wärmedurchgangszahl	87
Strahlungswärmetausch	11	Wärmeeindringzahl	50
Streuung	235	Wärmeleitfähigkeit	48
Strömung hängt von den Zähig-		Wärmeleitung	9
keits- und Sehwerkraften ab	69	Wärmeleitzahl	48
		Wärmestrahlung	239
T		Wärmestromdichte	18
Temperatur des feuchten Ter-		Wärmestromlinie	20
момeters	219	Wärmestrom	17
Temperaturdifferenz	78	Wärmeträger	6
Temperaturgradient	16	Wärmeübergang	81
Temperaturgrenzschicht	96	Wärmeübergang durch Strahlung	11
Temperaturkennzahl	143	Wärmeübergangswiderstand	85
Temperaturleitfähigkeit	49	Wärmeübergangszahl	82
Temperaturleitzahl	49	Wärmeübertragung	1
Temperaturwellen	57	Weber-Zahl	197
Thermodiffusion	202	Wellenströmung des Konden-	
Thermodiffusionskoeffizient	213	satfilmen	193
Thermodiffusionszahl	213	Widerstandszahl (ξ)	132
Tropfenkondensation	189	Winkelverhältnis	284
Turbulente Impulsaustausch-			
größe	112	Z	
Turbulente Prandtl-Zahl	136	Zeitlicher Mittelwert	108
Turbulente Stoffaustauschgröße	214	Zweite kritische Heizflächen-	
		wärmebelastung	169

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АНГЛИЙСКИХ ТЕРМИНОВ

A		Colour temperature	300
Absorber radiant flux	260	Combined laminar free-and-force convection	69
Absorbing media	255	Concentration diffusion	201
Absorption	234	Concentration diffusion coefficient	212
Absorption capacity	266	Condensation	187
Absorptivity	266	Condensation coefficient	195
Accommodation coefficient	126	Continuum	2
Adiabatic saturation temperature	220	Convective transfer	8
Adiabatic wall enthalpy	120	Convective mass-transfer	203
Adiabatic wall temperature	119	Countercurrent flow	90
Angle factor	284	Counterflow	90
Anisotropic radiation	247	Critical heat flux	168
Annular-dispersed flow	176	Critical Reynolds number	134
Archimed number	140	Critical velocity	75
Average heat transfer coefficient	84	Cross flow	91
Average mass-transfer coefficient	217	D	
Average temperature drop	80	Degree of super-saturation of the vapour	194
B		Departure from nucleate boiling (DNB)	167
Beam length	298	Derivative unit	29
Biot number	62	Developed flow	102
Black body	251	Developed heat transfer	103
Black body radiation	240	Diameter of bubble departure	165
Boiling	155	Diffusion boundary layer	204
Boltzman number	303	Diffusion coefficient	212
Boundary layer	94	Diffusion mass flux	208
Bubble flow	173	Diffusivity	212
Buger number	302	Dimension	33
Bulk enthalpy	76	Dimensional analysis	23
Bulk of the stream	92	Dimensional value	30
Bulk temperature	77	Dimensionless value	31
Burnout	167	Dimensionless number	37
C		Direct contact condensation	191
Catalytic surface	223	Dirichlet's boundary condition	51
Cocurrent flow	89	Displacement thickness	98
Coefficient of eddy mass-transfer	214	Dissipation of energy	118
		Dropwise condensation	189

E		Heat transfer by radiation and convection	13
Eddy diffusivity of heat transfer	114	Heat transfer coefficient	82
Eddy diffusivity of momentum	112	Heat transfer resistance (thermal resistivity)	85
Eddy kinematic viscosity	113	Heat-transmission medium	6
Eddy mass diffusivity	214	Hemispherical radiation	244
Eddy thermal diffusivity	115	Hydraulic equivalent diameter	104
Emission	233	I	
Emittance	265	Incident radiant flux	259
Emulsified flow	175	Instantaneous value	107
Enthalpy-deficient	100	Integrated radiation	243
Entrance region	101	Intensity of turbulence	110
Entry region	101	Internal heat transfer resistance	55
Equilibrium flow	221	Irradiance	271
Euler number	131	Isothermal surface	15
Evaporation	154	Isotropic radiation	246
Exchanger	22	K	
External flow	93	Knudsen number	147
F		L	
Field of physical value	14	Laminar flow	68
Film condensation	188	Lewis number	226
Film boiling	157	Liquid	5
Flow rate	73	Local angle factor	283
Fluctuating value	109	Local heat transfer coefficient .	83
Fluid	5	Local mass-transfer coefficient	216
Forced convection	67	Local radiative equilibrium .	292
Fourier number	61	Local temperature drop	79
Free convection	65, 66	Luminance temperature	299
Free-molecule flow	125	M	
Friction factor	132	Mach number	144
Friction velocity	111	Magnetic Prandtl number	150
Froud number	198	Magnetic Reynolds number	149
Frozen flow	222	Main stream	92
Full radiator	251	Mass density	210
Full radiator temperature	301	Mass flow-rate per unit area	210
Fundamental unit	28	Mass flux	207
G		Mass flux per unit area	210
Gallileo number	139	Mass flux vector	211
Global radiation	243	Mass transfer	199, 205, 206
Grashof number	141	Mass-transfer coefficient	215
Grey body	252	Mass velocity	74
H		Method of analogue	45
Hartman number	148	Method of similarity	35
Heat exchanger	22	Minimum heat flux	169
Heat flow line	20	Mixture velocity	182
Heat flux	17	Modelling	43
Heat flux per unit area	18	Modified Mach number	145
Heat flux vector	19	Molecular diffusion	200
Heat transfer	1, 81, 86	Molecular transfer	7
Heat transfer by conduction	9	Momentum thickness	99
Heat transfer by convection	10		
Heat transfer by radiation	11		
Heat transfer by radiation and conduction	12		

Monochromatic radiation . . .	242	Reynolds number	133
Multi-phase medium	4	Roughness	105
N		S	
Neumann's boundary condition	52	Scattering	235
None-equilibrium radiation . .	241	Scattering medium	256
Non-selective radiation	248	Schmidt number	228
Non-selective radiator	252	Secondary value	25
Nucleate boiling	156	Selective absorption	250
Nucleation site	164	Selective radiation	249
Nusselt number	129	Set of units	27
O		Sherwood number	225
One-phase medium	3	Similarity	42
Overall heat transfer	86	Similarity criterion	40
Overall heat transfer coefficient	87	Similarity solution	47
Overall heat transfer resistance	88	Skin-friction coefficient	132
Overall mass-transfer coefficient	218	Slip flow	121
Overall thermal resistance . .	88	Slip velocity	180
P		Slug flow	174
Parallel flow	88	Specific heat flow	18
Peak heat flux	167	Spectral concentration of radiometric quantity	270
Peclet number	138	Stagnation enthalpy	116
Physical similarity	34	Stagnation temperature	117
Pool boiling	160	Stanton number	130
Prandtl number	135	Stefan flow	209
Primary value	24	Stewart number	151
Promoter	192	Stratified flow	178
Q		Subcooled boiling	158
Quantity of radiant energy . .	232	System of units	27
R		T	
Radiance	269	Temperature drop	78
Radiant energy density	273	Temperature gradient	16
Radiant flux	257	Temperature leap on the inter-phase surface	123
Radiation flux vector	275	Temperature ratio parameter . .	143
Radiative pressure tensor . . .	280	Temperature wave	57
Radiative tensor	281	Thermal boundary layer	96
Radiosity	262	Thermal conductivity coefficient	48
Rate of internal heat source per unit volume	21	Thermal contact resistance . . .	56
Rayleigh number	142	Thermal diffusion	202
Recovery factor for enthalpy . .	128	Thermal diffusivity	49
Recovery factor for temperature	127	Thermal radiation	239
Reference temperature	152	Thermal resistance of phase transition	124
Reference value	46	Thickness of boundary layer . .	97
Reflectance	267	Time mean value	108
Reflection	236	Total radiation	243
Reflectivity	267	Transient flow	72
Relative roughness	106	Transition heat flux	167
		Translucent medium	256
		Transmission	237
		Transmissivity	268
		Transmittance	268
		Transparent media	253

Turbulent flow	70
Turbulent Prandtl number . .	136
Two-phase flow	170

U

Unit	26
----------------	----

V

Vaporization	153
Velocity boundary layer . . .	95
Velocity jump	122

Volumetric absorption coefficient	279
Volumetric extinction coefficient	279
Volumetric radiation	245
Volumetric scattering coefficient	278

W

Wave liquid (condensate) falling film flow	193
Weber number	197
Wet-bulb temperature	219

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ФРАНЦУЗСКИХ ТЕРМИНОВ

A			
Absorption	234	Coefficient de diffusion des quantités de chaleur	114
Absorption sélective	250	Coefficient de diffusion isotherme	212
Analyse dimensionnelle	23	Coefficient de diffusion ordinaire	212
		Coefficient de diffusion thermique	49, 213
B		Coefficient de diffusion thermique de la température	49
Brillance	269	Coefficient de Fanning	132
Brillance énergétique	269	Coefficient de frottement	132
Brillance spectrale	270	Coefficient d'émission	265
Burnout	167	Coefficient de perte de charge	132
Burn-out	167	Coefficient de pression	131
		Coefficient de reconversion	127
		Coefficient de réflexion	267
		Coefficient de transfert de masse	215
		Coefficient de transfert de masse local	216
		Coefficient de transfert de masse moyen	217
		Coefficient de transmission	82, 268
		Coefficient local d'échange de chaleur	83
		Coefficient local d'échange thermique	83
		Coefficient moyen d'échange de chaleur	84
		Condensation	187
		Condensation en filme	188
		Condensation en gouttelettes	189
		Condition de flux	52
		Condition du type Dirichlet	51
		Condition du type Fourier	53
		Condition du type Neumann	52
		Conductibilité calorifique	9
		Conductibilité thermique	48
		Conduction	7, 9
		Conduction de chaleur	9
		Conduction moléculaire	7
		Conduction thermique	9
		Conductivité	48
		Conductivité thermique	9
		Convection	8
C			
Caléfaction	157		
Champ de valeur physique	14		
Circulation en sens inverse	90		
Circulation parallèle	89		
Coefficient d'absorption	266		
Coefficient d'absorption d'un volume	277		
Coefficient d'accomodation	126		
Coefficient d'arrachement	50		
Coefficient d'échange	82		
Coefficient d'échange de chaleur	82		
Coefficient d'échange moyen	84		
Coefficient d'échange thermique	82		
Coefficient d'échange thermique turbulente	114		
Coefficient d'échange turbulente	112		
Coefficient de conductibilité thermique	48		
Coefficient de conduction thermique	48		
Coefficient de conductivité de température	49		
Coefficient de convection	82		
Coefficient de Darcy	132		
Coefficient de diffusion	212		

Convection forcée	67	Ebullition par centres	156
Convection libre	65	Ebullition par filme	157
Convection mixte	69	Ebullition pelliculaire	157
Convection naturelle	65, 66	Ecart de température	78
Contre-courant	90	Ecart local de température	79
Corps gris	252	Ecart de température moyen	80
Corps noir	251	Ecart moyen de température	80
Couche limite	94	Echange de chaleur	81
Couche limite de diffusion	204	Echange de chaleur en régime	
Couche limite dynamique	95	thermique établi	103
Couche limite thermique	96	Echange thermique	81
Courant croisé	91	Ecoulement à contre-courant	90
Critère de changement de phase	196	Ecoulement à courant croisé	91
Critère non dimensionnel	40	Ecoulement à deux phases	170

D

Débit du liquide	73	Ecoulement dispersé avec filme	
Débit en masse par unité de section	74	annulaire	176
Degré de supersaturation de vapeur	194	Ecoulement en régime de glissement	121
Densité de flux de chaleur	18	Ecoulement établi	102
Densité de flux de masse	210	Ecoulement extérieur	93
Densité de flux de matière	210	Ecoulement forcée	67
Densité de flux thermique	18	Ecoulement laminaire	68
Densité de flux de rayonnement	271	Ecoulement libre	93
Densité d'énergie rayonnante	272	Ecoulement moléculaire	125
Diamètre au départ d'une bulle	165	Ecoulement naturelle	65
Diamètre de bulle au départ	165	Ecoulement principal	91
Diamètre équivalent	104	Ecoulement turbulent	70
Différence de température	78	Emission	233
Diffusion isotherme	201	Emission monochromatique	242
Diffusion libre	201	Emission sélective	249
Diffusion moléculaire	200	Emissivité propre	265
Diffusion naturelle	200	Emittance énergétique	271
Diffusion thermique	202	Emittance énergétique total	243
Diffusivité	49	Energie du rayonnement	232
Diffusivité moléculaire	212	Energie rayonnée par unité de volume	272
Diffusivité thermique	49	Enthalpie totale	116
Diffusivité thermique tourbillonnaire	115	Epaisseur de déplacement	98
Diffusivité thermique turbulente	115	Epaisseur de la couche limite	97
Dimension	33	Epaisseur d'enthalpie	100
Dimensionnelle	33	Epaisseur de quantité de mouvement	99
Dissipation	235	Equation de dimensions	32
Dissipation d'énergie	118	Equilibre thermodynamique local	292

E

Ebullition	155
Ebullition de surface	158
Ebullition en filme	157
Ebullition en vase	160
Ebullition libre	160
Ebullition locale	158
Ebullition nucléaire	156
Ebullition nucléée	156

F

Facteur d'absorption	266
Facteur d'absorption d'un volume	277
Facteur d'angle	282
Facteur d'angle local	283
Facteur d'angle moyen	284

R

Radiance	271
Radiation monochromatique . .	242
Rayonnement anisotrope . . .	247
Rayonnement d'origine thermique	239
Rayonnement du corps gris . .	248
Rayonnement du corps noir . .	240
Rayonnement isotrope	246
Rayonnement sélectif	249
Rayonnement thermique	239
Rayonnement totale	243
Réflexion	236
Régime annulaire dispersé . .	176
Régime de transition	72
Régime laminaire	68
Régime transitoire	72
Régime turbulent	70
Résistance au flux calorifique global	88
Résistance de transmission thermique global	88
Résistance superficielle	124
Résistance thermique de contact	56
Rugosité	105
Rugosité relative	106

S

Similitude physique	34
Site de nucléation	164
Substance absorbante	255
Surface catalitique	223
Surface isothermique	15
Système d'unités	27

T

Taux de vide	184
Température caractéristique . .	152
Température de couleur	300
Température de la paroi adiabatique	119
Température de luminance monochromatique	299
Température de récupération . .	117

Température de référence	152
Température de stagnation . . .	117
Température du fluide mélangée .	77
Température moyenne	77
Température totale	117
Thermodiffusion	202
Titre de vapeur	186
Titre en masse de vapeur	186
Transfert de chaleur	81
Transfert de chaleur	1
Transfert de masse	199, 205
Transfert thermique	1, 81
Transmission	237
Transmission de chaleur	1, 86
Transmission de chaleur (calorifique) par rayonnement . .	11
Transmission de chaleur par convection	10
Transmission thermique	1
Transport de chaleur	86

U

Unité	26
Unité dérivée	29
Unité fondamentale	28
Unité secondaire	29

V

Vaporisation	153, 155
Vaporisation local	158
Vaporisation superficielle . . .	158
Vecteur de flux de masse	211
Viscosité cinématique tourbillonnaire	113
Viscosité cinématique turbulente	113
Vitesse critique	75
Vitesse de frottement	111
Vitesse du mélange	182
Vitesse massique	74
Vitesse relative	180

Z

Zone d'établissement de régime .	101
----------------------------------	-----

БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВЕЛИЧИН

Правила пользования обозначениями

1. В разделе «Буквенные обозначения» основные термины (наименования величин) отделяются от параллельных терминов точкой с запятой. Термины, имеющие в своем составе несколько слов, расположены по алфавиту своих главных слов (имен существительных в именительном падеже). Запятая, стоящая после какого-либо слова (в составе термина), указывает на то, что при применении термина слова, стоящие после запятой, должны предшествовать словам, находящимся до запятой, т. е. в соответствии с обычным написанием и применением терминов, например: «напор, температурный» следует читать «температурный напор».

Запасные буквенные обозначения, указанные в графе «запасные», применяются для замены основных обозначений лишь в тех случаях, когда применение основных может вызвать недоразумение вследствие обозначения одной и той же буквой разных величин.

2. Индексы применяются в тех случаях, когда необходимо отметить различие между несколькими величинами или значениями величин, обозначенными одной и той же буквой, например указанием на различные процессы, среды, к которым относится данная величина или значение величины.

Индексы должны располагаться у основания буквенного обозначения, после него. Верхние индексы допускаются как исключение.

В случае применения нескольких индексов при одном буквенном обозначении допускается разделять их запятыми или точками.

3. В качестве нижних индексов применяются:

а) арабские или римские цифры для обозначения порядковых номеров, например p_1, p_2 , где индекс указывает на давление первого газа, второго и т. п.;

б) строчные буквы русского алфавита, соответствующие начальным буквам (или характерным буквам) наименования процесса, состояния, видов коэффициентов и т. п., например K_M — коэффициент массопередачи; $l_{эф}$ — эффективная длина луча;

в) буквы латинского или греческого алфавитов, если они должны указывать на связи с понятием, для которого в качестве основного буквенного обозначения установлено обозначение латинской или греческой буквой, например r_h — коэффициент восстановления энтальпии; c_p — теплоемкость при постоянном давлении.

В качестве верхних индексов допускаются штрихи, римские цифры, звездочки и т. п. Если возможны недоразумения, верхний индекс должен заключаться в скобки.

Русские индексы изображаются прямым шрифтом, латинские — курсивом.

4. Для обозначения векторных величин применяются латинские буквы — в печати полужирным шрифтом, греческие буквы — всегда со стрелкой сверху.

5. Средние значения величин обозначаются с чертой над основным обозначением, например: среднemasсовая температура потока \bar{t} .

Указание на вещество, к которому относится обозначение, делается, в случае необходимости, путем применения цифрового индекса или химической формулы вещества.

6. Замена обозначений с предусмотренными настоящей рекомендацией индексами обозначениями без индексов допускается, если это не может вызвать недоразумений.

Буквенные обозначения (по алфавиту наименований)

Термин	Буквенные обозначения	
	основные	запасные
Вектор плотности потока излучения; вектор излучения (275) *	E	
Вектор плотности теплового потока (19)	q	
Время	τ	
Время реакции, относительное (231)	K_{τ}	
Газосодержание (паросодержание), истинное объемное (184)	φ	
Газосодержание (паросодержание), расходное массовое (186)	x	
Газосодержание (паросодержание), расходное объемное (185)	β	
Давление	p	
Диаметр	d	
Длина луча, эффективная (298)	$l_{эф}$	
Доля массовая	c	
Интенсивность излучения; яркость излучения (269)	I	
Коэффициент аккомодации энергии; коэффициент аккомодации (126)	σ	
Коэффициент восстановления температуры (127)	r	
Коэффициент восстановления энтальпии (128)	r_h	
Коэффициент вязкости, динамический	μ	
Коэффициент вязкости, кинематический	ν	
Коэффициент диффузии (212)	D	
Коэффициент излучения, угловой	Φ_{ik}	
Коэффициент конденсации (195)	f	
Коэффициент массоотдачи, местный (216)	β_c и β_p	
Коэффициент массоотдачи, средний (217)	$\bar{\beta}_c$ и $\bar{\beta}_p$	
Коэффициент массопередачи (218)	K_m	
Коэффициент многократных отражений пары тел (288)	s	
Коэффициент ослабления (279)	k	
Коэффициент поглощения (277)	α	
Коэффициент рассеяния (278)	β	
Коэффициент объемного расширения жидкости	β	
Коэффициент скорости (145)	λ	
Коэффициент сопротивления трения (при течении в трубах) (132)	ξ	

* Здесь и в дальнейшем числами в скобках обозначены номера терминов, помещенных в данном сборнике.

Термин	Буквенные обозначения	
	основные	запасные
Коэффициент сопротивления трения, местный (при внешнем обтекании тел) (132)	c_f	
Коэффициент сопротивления трения, средний (при внешнем обтекании тел)	C_f	
Коэффициент теплопроводности; температуропроводность (49)	a	
Коэффициент теплоотдачи, местный (83)	α	
Коэффициент теплоотдачи, средний (84)	$\bar{\alpha}$	
Коэффициент теплопередачи (87)	K	
Коэффициент теплопроводности (48)	λ	
Коэффициент теплоусвоения (50)	b	
Коэффициент термодиффузии (213)	D_T	
Коэффициент турбулентного переноса количества движения; коэффициент турбулентной вязкости (112)	A_σ	
Коэффициент турбулентного переноса количества движения, кинематический; кинематический коэффициент турбулентной вязкости (113)	ε_σ	
Коэффициент турбулентного переноса вещества (214)	ε_j	
Коэффициент турбулентного переноса теплоты; коэффициент турбулентной теплопроводности (114)	A_q	
Коэффициент турбулентного переноса теплоты, кинематический; коэффициент турбулентной температуропроводности (115)	ε_q	
Мощность внутренних источников теплоты (21)	q_v	
Напор, местный температурный (79)	Δt	
Напор, средний температурный (80)	$\overline{\Delta t}$	
Объем	V	
Плотность	ρ	
Плотность падающего излучения, пространственная (274)	$\eta_{\text{пад}}$	
Плотность потока излучения, поверхностная; плотность потока излучения (271)	E	
Плотность потока массы (210)	i	
Плотность потока объемного излучения; плотность объемного излучения (272)	η	
Плотность собственного объемного излучения, угловая; угловая плотность излучения (276)	ε	
Плотность теплового потока; тепловая нагрузка (18)	q	
Плотность энергии излучения, объемная (273)	u	
Площадь поверхности теплообмена	F	
Площадь сечения потока	f	

Термин	Буквенные обозначения	
	основные	запасные
Поверхность пары тел (i и k), взаимная (286) . . .	H_{ik}	
Показатель изоэнтропии	κ	
Постоянная Стефана — Больцмана	σ_0	
Поток излучения (257)	$Q_{\text{и}}$	
Поток массы (207)	J	
Поток, тепловой (17)	Q	
Проекция вектора скорости w на оси прямоугольной системы координат	w_x, w_y, w_z	
Проекция вектора скорости w на оси цилиндрической системы координат	w_x, w_r, w_φ	
Пульсация любой физической величины (109) . . .	Φ'	
Размер тела, характерный (46)	l_0	
Расход жидкости, массовый (73)	G	
Расход жидкости, объемный (73)	V	
Скорость движения жидкости	w	
Скорость, динамическая (111)	v_*	
Скорость звука	a	
Скорость, критическая (75)	$a_{\text{кр}}$	
Сопrotивление, контактное термическое (56) . . .	R_k	
Сопrotивление на границе раздела фаз, термическое (124)	R_Φ	
Сопrotивление, термическое	R	
Способность пары тел (i и k), взаимная поглощательная (289)	A_{ik}	
Способность, поглощательная; поглощаемость (266) .	A	
Способность, пропускательная; пропускаемость (268)	D	
Способность, отражательная; отражаемость (267) . .	R	
Степень пересыщения пара (194)	Π	
Степень турбулентности (110)	ε	
Степень черноты (265)	ε	
Темп регулярного режима (59)	m	
Температура ($^{\circ}\text{C}$)	t	
Температура, абсолютная ($^{\circ}\text{K}$)	T	
Температура стенки, адиабатная (119)	$T_{\text{ас}}$	
Температура заторможенного потока; температура торможения (117)	T_0	T_T
Температура потока, среднemasовая (77)	\bar{t}, \bar{T}	
Тензор излучения (281)	Π	
Тензор напряжений излучения (280)	P	

Термин	Буквенные обозначения	
	основные	запасные
Теплоемкость, удельная	c	
Толщина вытеснения (98)	δ^*	
Толщина динамического пограничного слоя	δ	
Толщина диффузионного пограничного слоя	Δ_d	
Толщина потери импульса (99)	δ^{**}	
Толщина потери энтальпии (100)	Δ^{**}	
Толщина потери энтальпии торможения (100)	Δ_0^{**}	Δ_T^{**}
Толщина теплового пограничного слоя	Δ	
Фактор, температурный (143)	θ_c	
Число Архимеда (140)	Ar	
Число Био (62)	Bi	
Число Био, радиационное (63)	Bi_p	
Число Больцмана (303)	Bo	
Число Бугера (302)	Bu	
Число Вебера (197)	We	
Число Галилея (139)	Ga	
Число Гартмана (148)	Ha	
Число Грасгофа (141)	Gr	
Число Жуковского (146)	Zh	
Число Кирпичева (304)	Ki	
Число Кнудсена (147)	Kn	
Число Льюиса — Семенова (226)	Le	
Число Льюиса — Семенова, турбулентное (227)	Le_{Tb}	
Число Маха (144)	M	
Число Нуссельта (129)	Nu	
Число Нуссельта, диффузионное (225)	Nu_d	
Число Остроградского (64)	Os	
Число Пекле (138)	Pe	
Число Пекле, диффузионное (229)	Pe_d	
Число Прандтля (135)	Pr	
Число Прандтля, диффузионное (228)	Pr_d	
Число Прандтля, магнитное (150)	Pr_m	
Число Прандтля, смешанное (137)	Pr_{cm}	
Число Прандтля, турбулентное (136)	Pr_{Tb}	
Число Рейнольдса (133)	Re	
Число Рейнольдса, критическое (134)	$Re_{кр}$	
Число Рейнольдса, магнитное (149)	Re_m	

Термин	Буквенные обозначения	
	основные	запасные
Число Релея (142)	Ra	
Число Стантона (130)	St	
Число Стюарта (151)	S	
Число фазового перехода (196)	K_{Φ}	
Число Фруда (198)	Fr	
Число Фурье (61)	Fo	
Число Фурье, диффузионное (230)	$Fo_{\text{д}}$	
Число Эйлера (131)	Eu	
Энтальпия заторможенного потока; энтальпия торможения (116)	h_0	$h_{\text{т}}$
Энтальпия на стенке, адиабатная (120)	h_{ac}	
Энтальпия потока, среднemasсовая (76)	\bar{h}	

Буквенные обозначения (в алфавитном порядке)

Латинский алфавит

- | | |
|--|--|
| A — Поглощательная способность; поглощаемость | c — Удельная теплоемкость |
| A_q — Коэффициент турбулентного переноса теплоты; коэффициент турбулентной теплопроводности | c_f — Местный коэффициент сопротивления трения (при внешнем обтекании тел) |
| A_{ik} — Взаимная поглощательная способность пары тел (i и k) | D — Коэффициент диффузии |
| Ar — Число Архимеда | D — Пропускательная способность; пропускаемость |
| A_{α} — Коэффициент турбулентного переноса количества движения; коэффициент турбулентной вязкости | $D_{\text{т}}$ — Коэффициент термодиффузии |
| a — Коэффициент температуропроводности; температуропроводность | d — Диаметр |
| a — Скорость звука | \vec{E} — Вектор плотности потока излучения; вектор излучения |
| $a_{\text{кр}}$ — Критическая скорость | E — Поверхностная плотность потока излучения; плотность потока излучения |
| Bi — Число Био | Eu — Число Эйлера |
| Bi_r — Радиационное число Био | F — Площадь поверхности теплообмена |
| Bo — Число Больцмана | Fo — Число Фурье |
| Bu — Число Бугера | $Fo_{\text{д}}$ — Диффузионное число Фурье |
| b — Коэффициент теплоусвоения | Fr — Число Фруда |
| C_f — Средний коэффициент сопротивления трения (при внешнем обтекании тел) | f — Коэффициент конденсации |
| c — Массовая доля | f — Площадь сечения потока |
| | G — Массовый расход жидкости |
| | Ga — Число Галилея |
| | Gr — Число Грасгофа |
| | H_{ik} — Взаимная поверхность пары тел |

Na — Число Гартмана	q_v — Мощность внутренних источников теплоты
\bar{h} — Среднемассовая энтальпия потока	R — Термическое сопротивление
h_0 — Энтальпия заторможенного потока; энтальпия торможения	R — Отражательная способность; отражаемость
h_{ac} — Адиабатная температура на стенке	Ra — Число Рейля
h_T — Энтальпия заторможенного потока; энтальпия торможения	Re — Число Рейнольдса
I — Интенсивность излучения; яркость излучения	Re_m — Магнитное число Рейнольдса
J — Поток массы	R_k — Контактное термическое сопротивление
j — Плотность потока массы	R_Φ — Термическое сопротивление на границе раздела фаз
Ki — Число Кирпичева	r — Коэффициент восстановления температуры
Kn — Число Кнудсена	r_h — Коэффициент восстановления энтальпии
K_m — Коэффициент массопередачи	St — Число Стантона
K_τ — Относительное время реакции	S — Число Стюарта
k — Коэффициент ослабления	s — Коэффициент многократных отражений пары тел
K — Коэффициент теплопередачи	s — Площадь сечения потока
K — Число фазового перехода	T — Абсолютная температура (°K)
Le — Число Льюиса — Семенова	\bar{T} — Среднемассовая температура потока
Le _{тб} — Турбулентное число Льюиса — Семенова	T_0 — Температура заторможенного потока; температура торможения
l_0 — Характерный размер тела	(T_T) — Температура заторможенного потока; температура торможения
$l_{эф}$ — Эффективная длина луча	T_{ac} — Адиабатная температура стенки
M — Число Маха	t — Температура (°C)
m — Темп регулярного режима	\bar{t} — Среднемассовая температура потока (°C)
Nu — Число Нуссельта	u — Объемная плотность энергии излучения
Nu _д — Диффузионное число Нуссельта	V — Объем
Os — Число Остроградского	V — Объемный расход жидкости
P — Тензор напряжений излучения	v_* — Динамическая скорость
Pe — Число Пекле	We — Число Вебера
Pr — Число Прандтля	w — Скорость движения жидкости
Pe _д — Диффузионное число Пекле	w_x, w_y, w_z — Проекции вектора скорости на оси прямоугольной системы координат
Pr _д — Диффузионное число Прандтля	w_x, w_r, w_Φ — Проекции вектора скорости на оси цилиндрической системы координат
Pr _м — Магнитное число Прандтля	x — Расходное массовое газосодержание (паросодержание)
Pr _{см} — Смешанное число Прандтля	Zh — Число Жуковского
Pr _{тб} — Турбулентное число Прандтля	
p — Давление	
Q — Тепловой поток	
Q_H — Поток излучения	
q — Вектор плотности теплового потока	
q — Плотность теплового потока; тепловая нагрузка	

Греческий алфавит

<p>α — Коэффициент поглощения</p> <p>$\bar{\alpha}$ — Коэффициент теплоотдачи</p> <p>$\bar{\alpha}$ — Средний коэффициент теплоотдачи</p> <p>β — Расходное объемное газосодержание (паросодержание)</p> <p>β — Коэффициент объемного расширения жидкости</p> <p>β — Коэффициент рассеяния</p> <p>β_c — Местный коэффициент массоотдачи</p> <p>$\bar{\beta}_c$ — Средний коэффициент массоотдачи</p> <p>Δ — Толщина теплового пограничного слоя</p> <p>Δt — Местный температурный напор</p> <p>$\bar{\Delta t}$ — Средний температурный напор</p> <p>Δ^{**} — Толщина потери энтальпии</p> <p>Λ_0^{**} — Толщина потери энтальпии торможения</p> <p>(Δ_t^{**}) — Толщина потери энтальпии торможения</p> <p>Δ_d — Толщина диффузионного пограничного слоя</p> <p>δ — Толщина динамического пограничного слоя</p> <p>δ^* — Толщина вытеснения</p> <p>δ^{**} — Толщина потери импульса</p> <p>ε — Угловая плотность собственного объемного излучения; угловая плотность излучения</p> <p>ε — Степень турбулентности</p> <p>ε — Степень черноты</p> <p>ε_q — Кинематический коэффициент турбулентного переноса теплоты; коэффициент турбулентной теплопроводности</p>	<p>ε_j — Коэффициент турбулентного переноса вещества</p> <p>ε_8 — Кинематический коэффициент турбулентного переноса количества движения; кинематический коэффициент турбулентной вязкости</p> <p>η — Плотность потока объемного излучения; плотность объемного излучения</p> <p>$\eta_{\text{пад}}$ — Пространственная плотность падающего излучения</p> <p>θ_c — Температурный фактор</p> <p>\varkappa — Показатель изоэнтропии</p> <p>λ — Коэффициент скорости</p> <p>λ — Коэффициент теплопроводности</p> <p>μ — Динамический коэффициент вязкости</p> <p>ν — Кинематический коэффициент вязкости</p> <p>ξ — Коэффициент сопротивления трения (при течении в трубах)</p> <p>Π — Степень пересыщения пара</p> <p>Π — Тензор излучения</p> <p>ρ — Плотность</p> <p>σ — Коэффициент аккомодации энергии; коэффициент аккомодации</p> <p>σ_0 — Постоянная Стефана—Больцмана</p> <p>τ — Время</p> <p>φ — Истинное объемное газосодержание (паросодержание)</p> <p>φ_{ik} — Угловой коэффициент излучения</p> <p>φ' — Пульсация любой физической величины</p>
---	--

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Терминология	9
1. Общие понятия	9
2. Методы размерностей и подобия	12
3. Теплопроводность	14
4. Конвективный теплообмен в однофазной среде	17
5. Теплообмен при испарении, кипении и конденсации	33
6. Массообмен	38
7. Теплообмен излучением	44
Алфавитный указатель русских терминов	55
Алфавитный указатель немецких терминов	62
Алфавитный указатель английских терминов	65
Алфавитный указатель французских терминов	69
Приложение. Буквенные обозначения основных величин	73

