

Vol. 5
No. 20

1966
December

伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 20 号

日 本 伝 熱 研 究 会
Heat Transfer Society of Japan

目 次

ニュース

- § 1. 地方グループ活動…………… 1
- 1. 東北研究グループ講演会…………… 1
 - a. 高温水暖房方式について
……………古沢岑生・千葉孝男・中村 平…………… 1
 - b. 対向流拡散炎における火炎の偏位について
……………大塚芳郎…………… 5
 - c. 円柱の強制対流熱伝達の実験式について
……………坪内為雄・増田英俊…………… 8

寄 書

- § 1. 熱電対の線の太さ……………山川紀夫…………… 11
- § 2. 第3回国際伝熱会議遠聞考……………鳥居 薫…………… 13
- 日本伝熱研究会ニュース…………… 17
- 会 告 (第4回日本伝熱シンポジウム講演募集) …… 24
- 文献リスト…………… 25

ニ ュ ー ス

§ 1 地方グループ活動

1. 東北研究グループ講演会

昭和41年12月3日 於東北大学工学部機械工学科

a. 高温水暖房方式について

高砂熱学工業KK 古沢岑生, 千葉孝男, 中村 平

最近国内の地域開発計画の実現が目指されるにおよんでアパート群, ビル街, 工場, 学校をはじめとする公共建物群に対する地域冷暖房問題が取り上げられる機会が多くなってきた。地域暖房とは個々の建物ごとにボイラその他の熱源設備を設けてその建物の暖房を行う従来の方式に代つて, 小は数棟の建物を対象としたものから大は大都市全体におよぶ規模について, 1カ所または数個所の大型の熱源供給設備——ボイラプラント——をまとめて設置し, これより丁度水道や電気, ガスと同じように蒸気または温水などの熱媒を各建物に供給して暖房, 給湯および製造工程などに使用する方式であつて欧米諸国では1870年代からドイツおよび米国においてその歴史が始まり, 1930年代に入つてから急速に発達し現在では大多数の国の主要都市でこの方式が採用されている。

地域暖房を採用すると総工費の30~40%といわれる配管工事が全部にかかるわけであるが,

1. 規模が大きくなれば個々の建物にボイラ室を設ける場合に比して設備費が安くあがる。
2. 大型ボイラを効率よく運転することができ, 蒸気タービンの排気

を利用することもできる。

3. 暖房設備全体としての保守管理，運転が容易になる。

4. 煤煙，有害ガスなどによる大気汚染，公害の防止が容易になる。
など多くの利点がある。

わが国においても古くから地域暖房の有利性が認められていて，終戦前には東京都の中央部に対する計画が立案されたこともあるが，気候条件の相違，国家の経済状態，都市計画の立ち遅れ，国民性の問題などからその発達が遅れ，都市の一般建物群を対象とした本来の意味の地域暖房が実施されるまでにはいたらず，戦後の駐留軍施設や大学の構内などで一部採用されていたにすぎない。しかるに最近大気汚染問題が大きく採りあげられ，その積極的対策が必要になつてきたことと，各地で地域開発が計画されるにおよんでようやく地域暖房が積極的に採りあげられるようになり，各地の大学，アパート群などで計画，実施されるようになつてきたものである。

地域暖房用の熱媒としては一般に蒸気と温水とが使用されているが，従来，米国では蒸気による地域暖房が発達し，わが国においても蒸気の方が温水よりも広く用いられており，まして高温水を用いる例はきわめて少なかった。一方，ソ連，ドイツ，デンマークなどの欧州諸国では古くから温水，高温水による地域暖房が発達していたが，熱容量が大きく，負荷の変動に対する調整が容易なこと，保守管理に手間がかからないこと，燃料費が節約されること，火力発電との組合せが容易であることなどの理由と，高温水技術の向上などによつて高温水の熱媒としての技術的，経済的有利性が認められて現在では米国においても高温水がさかんに採用されてきている。

わが国においては数年前までは高温水設備の実施例が少なく経験も浅かつたが，最近この分野における研究開発が急速に進み，その有利なことが認められて学習院大学，早大理工学部，調布の関東村，山口銀行本店，パレスサイドビルなどがかなり数多くの実施例があり施工技術の点でも充分習得されているものと考えられ，現在でも団地，大学，レジャ

センターなどで数多くの計画が進められており、これからもますます採用される傾向が強い。

東北大学においてはこのたび青葉山の国有地が大学側に移管され、片平町からの移転の先駆として工学部がこの青葉山に移転することになり、約60万平方メートルという広大な敷地内に約10万平方メートル（増設予定を含む）という大規模な校舎の建設を行うにあたり、各学科ごとにボイラ室を設けるブロック暖房方式とすべきか、あるいは工学部全体についてボイラ室を1カ所にまとめてこれより各学科に熱媒を供給する地域暖房方式とすべきかについていろいろ検討の結果、運転の経済性、保守管理の容易な点などから地域暖房方式の採用が決定され、さらにこの敷地が高低の起伏が多く、熱媒として蒸気を使用すると配管の勾配、凝縮水の処理、凝縮水配管の腐蝕などいろいろ問題が多く、最近学校建築、新団住宅群などにおいてとみに用いられるようになってきた高温水を採用することに決定したものである。

高温水方式とは一般に圧力5～3.0気圧、温度120～230℃程度のものをいい、温度差を30～100℃ぐらいにとつて配管サイズを小さくして用いるものであつて地域暖房としては供給温水温度180～230℃、温度差を55～100℃程度にとると経済的であるといわれている。温水温度を100℃以上に保つためには温水・圧力を少なくともその温度における飽和圧力以上に加圧する必要があり、これが高温水設備の重要な問題の一つになつている。

温水の加圧方式としては

- 1) 静水頭を利用する方式
- 2) ポンプを利用する方式
- 3) 膨張タンクを利用する方式

があるが、一般には3)の膨張タンクによる方式が採用されている。この場合膨張タンクは水を加圧する目的と水の熱膨張に対する逃げ場という二つの意味をもつており、一般には

- 1) 空気加圧方式

2) 蒸気加圧方式

3) 不活性ガス加圧方式

の三つの方式がある。このうち空気加圧方式は高温の水に空気中の酸素が溶解して配管その他の腐蝕の大きな原因となるので、現在はほとんど使用されておらず、蒸気加圧方式は装置の最上部、通常はボイラの上部に膨張タンクを設け、タンクの上部を蒸気スペースとしてボイラ出口温水温度の飽和圧力で温水を加圧する方式であつて運転圧力が低くてすみ装置も簡単であるが設置場所と大きさに制限があり、圧力が低いため装置内のわずかな圧力損失によつて再蒸発を起し、温水の流れの障害や、ボイラの過熱などを起したり並列運転でボイラの切換えを行う場合に低温水が膨張タンクに入つて水温を下げ、タンクの振動やポンプのキャビテーションを起すなど不安定な状態を生じることがあつて、わが国においては窒素ガスによる加圧方式の方がよく採用されている。

高温水による暖房方式としては次のような方式がある。

1) 直接式

a) 直送式

b) 混合式

2) 間接式

このうち1)の直接式は従来わが国の学校建築においてこれまでしばしば用いられている方式であつて炉頭煙管式ボイラを用い、圧力4~5 kg/cm²、温度140~150°Cの温水を直接室内の放熱器へ送り30~40°Cの温度差を採つて暖房に使用する方式であつて、比較的小規模の装置に用いられている。しかし温度の高い大規模な設備では装置内の圧力が高くなつて放熱器の耐圧強度や高温水の漏えい時における危険性などの問題があつて熱交換器を用い2次側温水に任意の低圧低温水を用いた2)の間接式の方が広く用いられている。

当青葉山工学部の場合には増設分を含めると相当蒸発量に換算して25.6 Ton/Hr というかなり設備容量が大きく範囲も広いことから2)

の窒素ガス加圧による間接式を用い、温水温度としてはわが国においては 200°C 以上の高温水の実績があまりないことから、一応安全を見て 2 次側温水温度を $185\sim 130^{\circ}\text{C}$ とし熱交換器を用いて温水温度を $90\sim 75^{\circ}\text{C}$ とし暖房設計を行った。

本講演は高温水暖房を利用した地域暖房について

- 1) 直接暖房
- 2) 地域暖房
- 3) 高温水設備
- 4) 高温水暖房

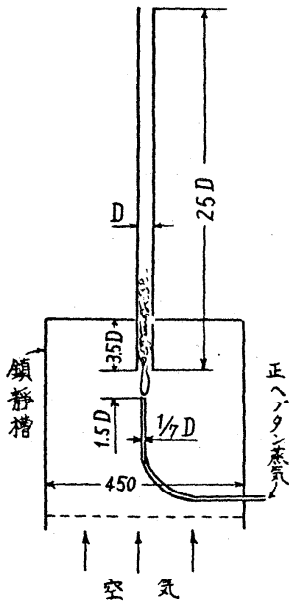
の順序で一般の暖房方式と比較しながらその方式、技術、長短、問題点などについて解説し、最後に本年度より計画施工に入った東北大学工学部の実施例について説明したものである。

b. 対向流拡散炎における火炎の偏位について^{(1), (2)}

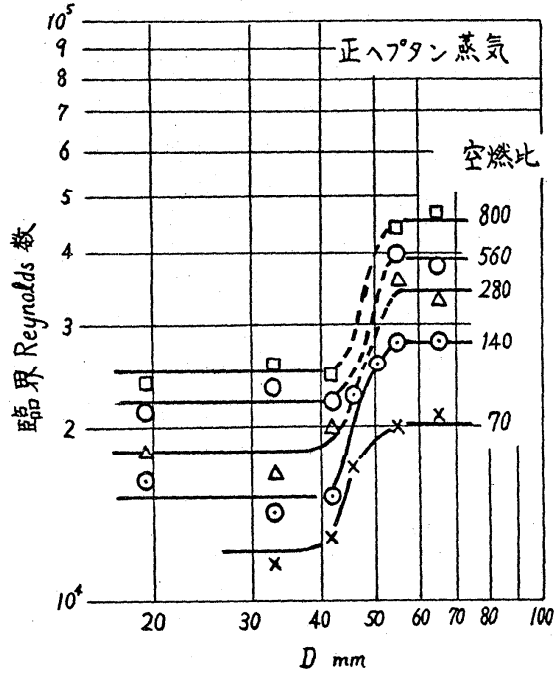
東北大学工学部 大塚芳郎

まがりくねった層流炎とみなし得る乱流炎においては、炎面は乱流運動によつてランダムに伸長 (stretch) するから、乱流炎を伸長する層流炎として理解する立場が存在する。⁽³⁾

筆者らは、この立場に立つて、伸長する拡散炎の研究を行っているが、ここでは、伸長する噴流拡散炎と半径方向に伸長する対向流拡散炎⁽⁴⁾ についての 2~3 の研究結果を述べる。伸長する噴流炎は、第 1 図の装置によつて、円管のボルダ形開口部の収束空気流によつて作られる。この火炎が層流炎から乱流炎へ転ずる臨界レイノルズ数は、第 2 図のように管径 $D \cong 50\text{mm}$ において跳躍する。第 2 図は正ヘプタン蒸気についての結果であるが、同様のことが、水素、アセチレン、プロパンについても生ずる。このことは、 $D \cong 50\text{mm}$ を境として、層流助走炎の速度、温度、



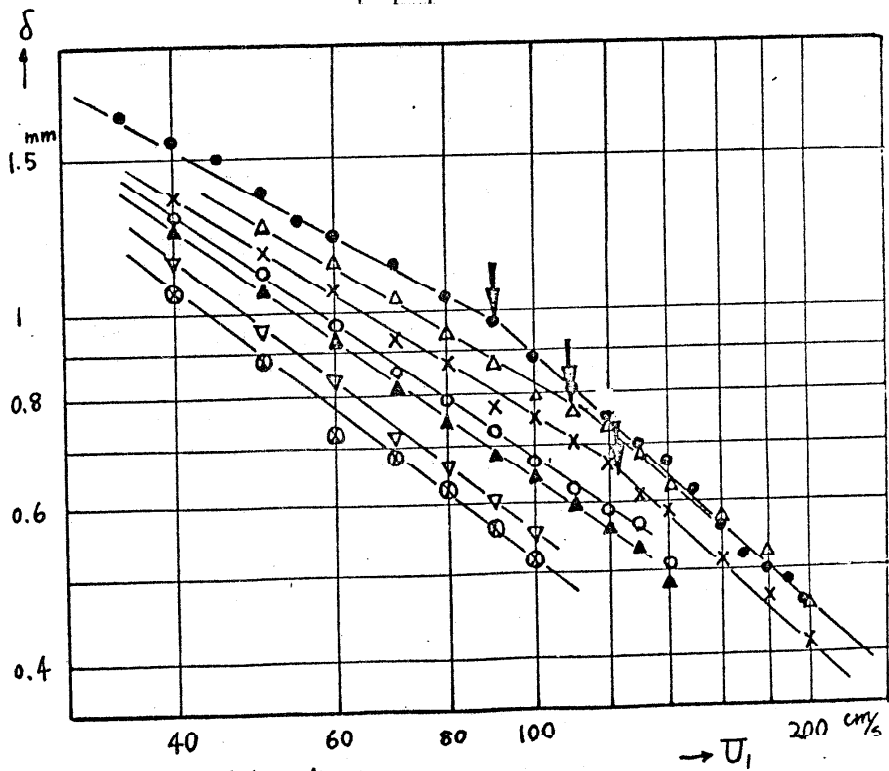
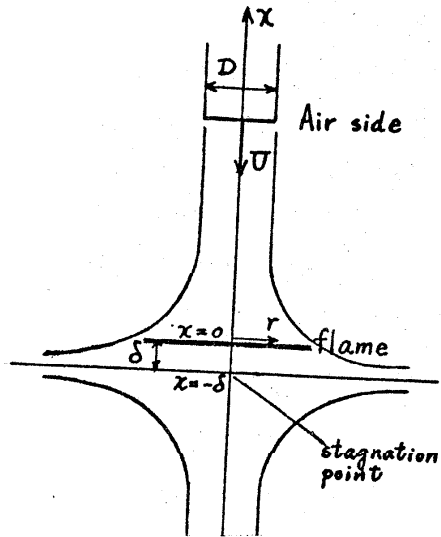
第1図



第2図

濃度場の相似性が変化することを意味する。この相似性の変化は、伸長する層流助走炎面における境界条件の相似性の変化、すなわち伸長する炎面の構造の変化にもとづくものと考えられる。次にこのような炎面の変化を第3図に示す。対向流拡散炎における半径方向に伸長する炎面によつて調べた。炎面は壁面から δ だけ偏位した位置に生ずる。この偏位の噴流速度 V_1 による変化を、メタン、エチレン、プロパンについて測定した。第4図に、エチレンの偏位を示す。 V_1 が低いときは大略 $\delta \propto V_1^{-0.5}$ に従つて変化するが、矢印のところで大略 $\delta \propto V_1^{-1}$ なる変化に突然変わる。燃料中の N_2 濃度が高いと、この変化が生ずる前に消炎する。他の燃料についても、燃料濃度が高いときは同様な変化が生ずる。このような拡散炎面の遷移は、すでに述べた伸長する噴流炎の臨界レイノルズ数の跳躍をひき起こす層流助走炎における境界条件の変化に対応する

ものと考えられる。



- $C_2H_4 \leftrightarrow Air$
- △ $80\% C_2H_4 + 20\% N_2 \leftrightarrow Air$, ▲ $50\% C_2H_4 + 50\% N_2 \leftrightarrow Air$
- × $70\% C_2H_4 + 30\% N_2 \leftrightarrow Air$, ▽ $40\% C_2H_4 + 60\% N_2 \leftrightarrow Air$
- $60\% C_2H_4 + 40\% N_2 \leftrightarrow Air$, ⊗ $30\% C_2H_4 + 70\% N_2 \leftrightarrow Air$

文 献

1. 大塚, 大場, 日本機械学会前刷集, No.101
(第41期東京秋期講演大会) (昭38)
2. 大塚, 新潟, 第3回日本伝熱シンポジウム前刷集 (昭41)
3. B.Karlovit, D.W.Denniston, Jr., D.H.Knapschaefer
and F.E.Wells, 4th Symposium (International) on
Combustion, p.613, Baltimore, The Williams and Wil-
kins Co. (1953)
4. A.E.Potter, Jr., S.Heimel and J.N.Butler, 8th Sym-
posium (International) on Combustion, p.1027, Bal-
timore, The Williams and Wilkins Co. (1962)

c. 円柱の強制対流熱伝達の実験式について

東北大学速研 坪内為雄, 増田英俊*

円柱の液体間の強制対流の熱伝達は実験例が割合に少なく, Davis
または Piret らによる実験値をもとにいくつかの式が求められている。
著者らはトルエン, スピンドル油, シリコン油中で白金線を用いて実験
を行い, 上記諸家の実験値を含めてそれらの結果を整理した。先に著者
らは自然対流の実験で R_a 数が極めて小さなときの N_u 数の一定値を確
かめそれを極限值 $N_{u,0}$ として実験式を得たが, 強制対流へもその極限
値を適用して次の実験式を求めた。

$$N_{u(D)} - N_{u,0(D)} = (0.42 R_{e(D)}^{1/2} + 0.26 R_{e(D)}^{1/3}) P_r$$

$$N_{u,0(D)} = 0.36; 0.03 < R_{e(D)} < 200, 6 < P_r < 1,000$$

粘性の大きな液中における式としてはしばしば粘性係数比 $(\eta_0/\eta_w)^n$
を用いて整理されることがあるが $(N_{u(D)*} - N_{u,0(D)})$ の形で整理すると

その指数は Sieder-Tate の管内熱伝達の場合と全く同じ $n=0.14$ であることがわかり，その場合次の簡単式で表わすことができる。

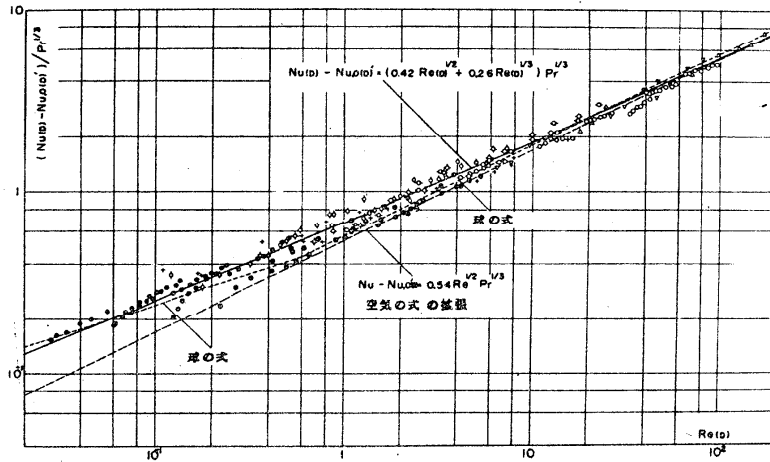
$$N_{u(D)*} - N_{u,0(D)'} = 0.62 R_{e(D)*}^{0.45} P_{r*}^{1/3} (\eta_0 / \eta_w)^{0.14}$$

ここで η_0, η_w は周囲および壁面上の粘性係数であり，*印は物性値に周囲の温度に対するものとする。

また円柱と空気間の熱伝達式も $N_{u,0(D)'}$ を導入することによつて $R_{e(D)} < 1000$ では極めて精度のよい次式で表わすことができた。

$$N_{u(D)} - N_{u,0(D)'} = 0.48 R_{e(D)}^{1/2}, \quad N_{u,0(D)'} = 0.36$$

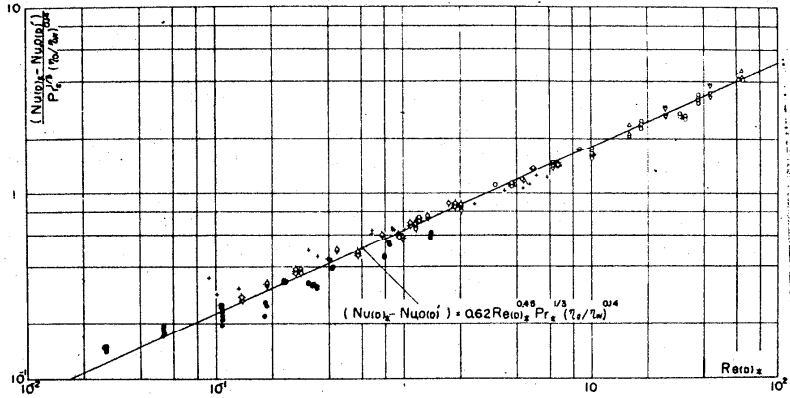
$$0.5 < R_{e(D)} < 1,000$$



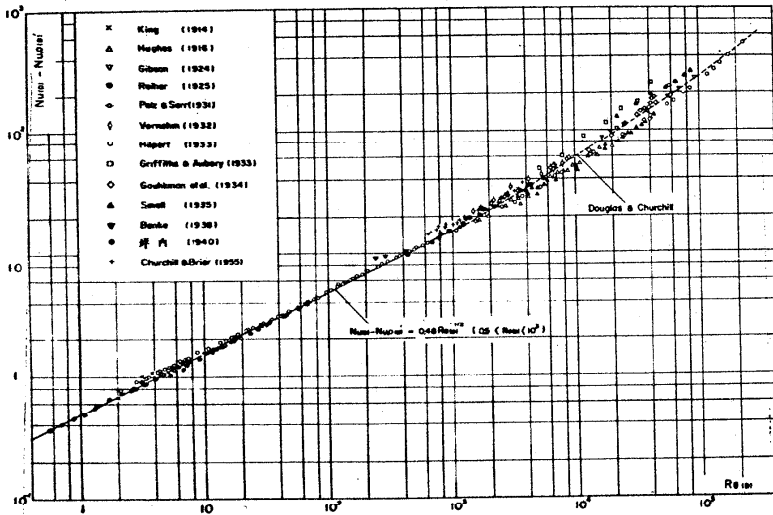
$$\frac{N_{u(D)} - N_{u,0(D)'}}{P_r^{1/3}} \text{ と } R_{e(D)} \text{ の関係}$$

(円柱と液体間の実験値)

- | | | |
|---|------------|--------------|
| △ | 水 | } Davis |
| ▽ | パラフィン | |
| ◇ | トランス油 No.1 | |
| ◇ | No.2 | } |
| ◇ | No.3 | |
| + | 水 | Piret et al. |
| ○ | トルエン | } 坪内・増田 |
| ● | スピンドル油 | |
| ● | シリコン油 | |



$$\frac{Nu(D) - Nu(0)}{Pr^{1/3} (\eta_0/\eta_w)^{0.14}} \text{ と } Re(D) \text{ の関係}$$



円柱と空気間の実験値および実験式

寄 書

§ 1. 熱電対の線の太さ

東北大学工学部化学工学科

大谷研究室 山川 紀夫

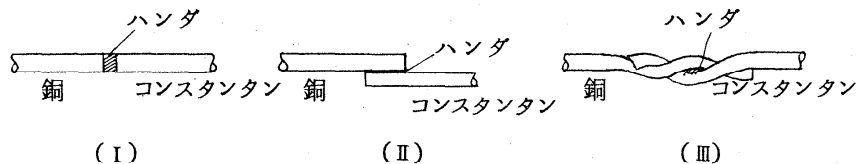
温度測定のために熱電対を用いる機会は非常に多いが、我々は測定された起電力がはたして求めんとしている目的の温度であるかどうか。常にこの心配を胸にいただいているというのがいつわらない気持である。いかにしたら真の温度、あるいはそれに近い温度が測定できるかを検討するのは、伝熱の実験にたずさわる方々の宿命といえるかもしれません。

熱電対の線の太さを決めること一つにしても、いろいろな立場から考察しなければならないでしょう。

たとえば、比較法による熱伝導率の測定において、標準板と試料板との間に熱電対をはさんで、境界の温度を測るが、熱電対挿入のために生ずる間隙の上下何れの温度を測るかで、著しい差が生ずるのは当然であります。

いま、この空気層による間隙が0.1mm ありとすると、その熱抵抗は $0.1/0.02=5$ で、これと同じ熱抵抗を与える標準板（その熱伝導率を $0.5 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ とする）の厚さは2.5mm となる。すなわち、間隙が0.1mm であるが標準板と同質の板で2.5mm のものをはさんだことになる。この誤差を少なくするためには、材料に溝をつけて熱電対を埋めるとか、または間隙にうすいゴム、あるいは油など、なるべく材料の熱伝導率に近いものを入れて、空気間隙による誤差をできるだけ少なくせねばならない。

と同時に熱電対の接合の方法も当然問題になります。ハンダ接合の3つの例を下図に示しました。



例 (Ⅲ) のような接合をすれば線の太さが 0.1mm でも、間隙は 0.2mm 以上になり、もつとも良いのが例 (Ⅰ) でありましょう。

私は目下、結霜時における伝熱の研究を行なっておりますが、最近やつと例 (Ⅰ) の接合を直径 0.08mm の銅-コンスタンタン熱電対についてはできるようになりました。0.04φmm のコンスタンタン-マンガン線では、まだたまにしかでききいのが残念です。

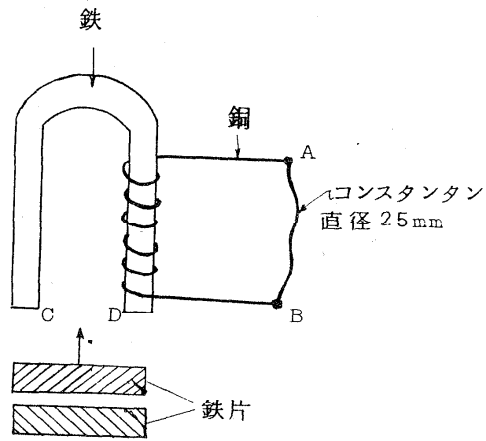
戦時中、N 先生 (現在は名誉教授) の研究室に、軍の将校が研究生として勉強に来た時、先生は熱電対の接合を例 (Ⅰ) ができるまでやらせたと聞いております。将校は始めのうち「おれは、軍事研究で東北大に来たのだ。熱電対の接合をならいに来たのではない」といつて、不平ブーブーだつたそうですが、日がたつにつれて、研究というものの本来の姿をさとられたということです。勿論、その方は軍に帰られるときには、立派に例 (Ⅰ) の接合ができたことはいうまでもありません。

熱電対は線が細ければ細いほど、局所的な温度または時間的なおくれも少なく測定できますが、抵抗は非常に大きくなります。従いまして、mV メーター等によつて起電力を測るような場合には、そのことを充分に承知しておかねばならないのは当然です。ことに細いために断線しやすく、その都度再較正の必要さえ生じます。

この熱電対の電気抵抗の概念を、一つの実験を通して私は全く逆の観点から教えられました。N 先生が在職時代、熱力学の時間に講義実験と称して教壇でいろいろの実験 (一つ一つが非常におもしろい) を見せてくれました中の一つです。

図に示すような直径 25mm の太い銅-コンスタンタン熱電対を形づく

り、A点をバーナーで熱し、B点を冷します。生じます起電力はさして大きくありませんし、また銅線の巻数もわずか数巻程度ですが、線が太いために、電気抵抗が非常に小さく、そのため大電流が流れ、鉄CDに磁力を生じ、約10kgの鉄片をつぎつぎにCDにすいつけるという実験であります。



目で見、体でおぼえた事柄は容易にわすれないものと言われておりますが、それを自分の研究なり、あるいは日常の生活にいかすことは、仲々むずかしく、ボンヤリ気付かずにいたり、とんだぬかりをしでかしたりする自分を反省しております。訓練の積算によつて、よりよい研究、よりよい実験をして行きたいと念願しております。

§ 2. 第3回国際伝熱会議遠聞考

東京大学工学部船用機械工学科 鳥居 薫

思えば6年前、当時何も解らないながら伝熱という分野には、研究手法において確立されていない、いささかスマートさに欠けた、何となく泥臭い粗けずりなところがあり、そこにまた魅力も感じ、西脇仁一、平田賢両先生のお教えを受けることになりました。以来、研究会、講演会、懇親会等を通じ諸先生、諸先輩、諸兄の薫陶を得て勉学に励んで来まし

た。私が主として研究してきましたのは壁面からの流体の吹出しを伴う乱流境界層に関するものです。最近少しずつ海外の研究者と直接、間接に接する機会に恵まれ、その間感じましたことをとりとめもなく述べてみたいと思います。

去る8月開催された第3回国際伝熱会議に関連して感じたことですが、米、英、国は研究者の層がきわめて厚いということで、そのことは伝熱研究 Vol.5, No.18, p.21の発表(論文リスト)からも窺い知れますし、御存知のようにこの会議は reporter system をとっており、reporter の論文に対する statement のできればは、簡にして要、へたに著者自身を書くよりよほど良いと思われるほどで、担当分野における深い学識が窺われ、事実、我々の論文の reporter は RAND Corporation の C.Gazley Jr. 氏であり、吹出しを伴う境界層の問題を研究してきた人であつた。このような reporter を 20名以上もおきうるとは！ しかも討論はきわめて活発で、これも同じ分野の研究をやっている人が多いのが一つの主な理由かと思われまゝ。

我々の論文の場合を例にしますと、流れに平行におかれた平板から一様に流体を吹出した場合の乱流境界層に関する論文であり、まず問題になつたのが、吹出しを伴う境界層において、吹出し量を増していくと、面摩擦係数が急激に小さくなっていくが、吹出し流速が一般流流速の数%で面摩擦係数が0となり blow off するのではないか、又著者の解析の適用可能範囲は？といつたようなことで、RAND Corporation の Consultant の M.Adelberg 氏から質問がだされた。これは同じ session において提出された S.Kutateladze 氏等の論文にもとづく見解であるが、これに対する我々の見解は Kutateladze 氏の理論解析は面摩擦係数が0となる点の存在を仮定した解析であり、また彼の行つた実験による blow off 点の存在証明も直接的なものでなく証明としては不十分であるし、ちようど吹出し層流境界層においても、境界層近似による理論解析によると blow off point が存在するが、現実には存在せず、乱流境界層に徐々に遷移するのと同様に、吹出し量の増加と

ともに面摩擦係数は急激に減少するが吹出し量がある程度多くなると主流とのぶつかりあいによる乱れの増大等の影響が大きくなって0とはならず、場合にかつてはかえつて吹出し量の増加とともにある程度増加していくことも考えられるし、また吹出し量が多くなると摩擦係数は非常に減少し、境界層の厚さはきわめて増大し、もはや境界層概念は適用できなくなるし、実用的な面でもあまり吹出し量の多い場合の研究は大して重要でないと思うというものであつた。また、S. Kutateladze氏が「私の解析結果より貴方がたの解析結果が少し高めの熱伝達率を与える」という意見をのべた。その他、吹出し面の粗さの影響等の質問があつた。このようにきわめて活発に討議が行われたようであつた。会議が終つてわずか10日余りで次のようなdiscussionが来たのには全く驚きました。NASAのLewis Research Centerで研究しているアリゾナ大学のAssoc. Professor McEligatからで、吹出しを伴う境界層の面摩擦係数、熱伝達率を表わすのに、「貴方がたの論文では縦軸に局所面摩擦係数 C_f あるいはスタントン数 S_t をとり、横軸をレイノルズ数にとり、吹出し流速と主流流速との比 F をパラメータとして表わしているが、縦軸に吹出しのある場合とない場合とのスタントン数の比 S_t/S_{t_0} をとり、横軸を吹出し流速比 F を吹出しのない場合のスタントン数 S_{t_0} で割つた値 F/S_{t_0} で表示するのが工学上便利であり、通常良く行われている表示法だからこの表示法も使つてみてはどうか」とその表示法で図面を描いてくれ、おまけにソ連のRomanenko氏等のデータもその上にプロッチしてくれ「Kutateladze氏は貴方がたの解析結果は少し高めにでているといつていたが、Romanenko氏等のデータでも貴方がたの解析結果と良くあつているようだ」と述べ、さらに解析結果を近似する簡単な近似曲線式も求めてくれた。

会議の席上でのdiscussionを聞いていて、10日余り後には上述のようなことをdiscussionとして、私がずぼらであるからとはいえ、著者より早く提出してきたのには全く頭が下がります。このようなことは以前にも経験したことがあります。それは英文でかいた論文をケンブリ

ツチ大学の engineering lab. にいる McQuaid 氏に送つたときで、ほとんど折返しの早さで私の理論解析を彼の実験データにあてはめ整理し比較して、すこぶるよくあつていることを示し、私の実験データと比較したいのでデータを送つてくれと彼の実験データを同封してきた。

我国の講演会においてもこのように講演者と討論者とが一緒になつて研究を推し進めていくのだという意識をもつとはつきりもつて、講演し討論することが必要だと思つづくと思います。もちろん、このようなことは討論者が講演者と同じような研究をしていないと、なかなか難しいと思われ、その意味でも重要と思われるテーマには多くの研究者が一同となつて取り組む雰囲気してほしいし、また広く世界を対象にすることにより多くの同学の士を持つことが必要なのではないかと思います。したがつて伝熱シンポジウムの前刷集も理想を言えばきりがありませんが、少くとも標題、目次、記号表、図表の標題及び説明字句ぐらひは英文にしたら如何でしょうか？

もちろん、研究者の層を厚くするためには、大学教授が研究、研究者の養成に力を充分に発揮できる環境を作りあげていくことが必要だと思いますし、そのためには大学、学会等の運営、活動法についてできるだけ教授の負担の少い最適方式というものを真剣に考えてみる必要があると思います。

また、前号のこの欄において、成谷氏から同じ釜の飯を食おうという提案がなされていましたが、全く大賛成です。皆さん、ぜひ、来年の夏にでもやりませんか？ 幸、東京の八王子に大学セミナハウスという立派な施設があるようです。

日本伝熱研究会ニュース

1. Assembly for International Heat Transfer Conferences に関するシカゴでの会議の議事録

わが国および各国の伝熱分野の活動に対し、今後重要な影響を持つことになる表記の会議については、すでに前号でお知らせしました。そしてシカゴ会議の議事録、およびその際決定された Assembly の規約について原文を掲げました。

蛇足ではありますが、以下にその和訳を掲げておきます。ただしこれは多忙のため英文をいとう方が内容を手軽に知るための、とりあえずの翻訳であります。議事録の中に出て来る第〇項というのは、規約の方の第〇項にあたっています。

議 事 録

I 規約討議

Kutateladze, Grigull 両教授から、第11項においてドイツをドイツ連邦共和国と訂正（原案はドイツ）すべき旨の指摘があつた。

第7項は、会長の他に、「ないしその代議員」を入れる（原案は会長のみ）修正が同意された。さらに、第7項は、二国ないしそれ以上の国による国際会議共催を考慮するよう拡張されるべきことに合意をみた。提案された文案は次のごとし。

国際会議を数国で組織する場合は、関係する代表的国内機構は連合組織委員会を作り、その委員長は、もし本常置会議の代議員であらざる場合、その有職議員となるものとする。

本修正を検討することに一致したが、現在は、運営規約にこの変更を

加えないことに一致した。

Ostrach 教授は、第 8.2 項を次のように変更する動議を提出した。「各代議員は 1 票を持つものとする」(原案は、各代表的国内機構は 1 票をもつ)。これは賛成された。Lacey 教授は次の修正意見を提出した。「本会議の各代表的国内機構は 2 票をもつ」。本修正は賛成され、8 対 4 で通過した。従つて Ostrach 教授は原動議を撤回した。

Brun 教授は第 4.1 項を次のように変更する動議を提出した。「本会議は各国からの一名ないし二名の代議員から構成されるものとする」(原案は二名の代議員)。本動議は通過した。

Van Antwerpen 氏は、第 5.1 項に関する疑問を提出、国際会議の 4 年間隔は短かすぎるとの意見を述べた。しかし委員会で一致をみた意見では、これは合理的かつ現実的な時間表であるということであつた。Lacey 教授は、国際会議の体裁を変えれば 4 年計画がやり易くなるとの観点を述べ、本常置会議が各国から代表的専門家を招いて研究活動のハイライトを明らかにして貰うこと、および参加者が各種題目について批評することを提案した。本問題は、本会議が正式に成立した際に、本会議で検討するのが最適であると決定された。

Grigull 教授は第 8.2 項に次のことを加える動議を提出した。「決定は単純多数によつておこなわれるものとする。票数同数の場合は、会長が決定票を行使するものとする」(原案にはなし)。Van Antwerpen 氏は本動議を修正し「会長が票数同数を構成ないし破る権利をもちつつ、決定は単純多数でおこなうものとする」。本修正は成功せず、Grigull 教授の原動議が通過した。

II 国際伝熱会議の次回開催暫定

VDI, Societe Francaise des Thermiciens, および DECHEMA を代表した Grigull 教授, Burn 教授, Steplan 博士から, 次回国際伝熱会議をドイツ連邦共和国とフランスの共同主催により, パリー UNESCO 宮殿において開催する旨の連合招待が委員会へ開陳された。会議は 1970 年に開催予定。

西脇教授, 国井教授は, 応 1974 年に予定されている国際会議を日本で開催する旨の招待を委員会へ開陳した。

III 規約批准

本会議の出席者は, 1967 年 4 月までに, 必要な規約批准を得るよう努める旨, 意見の一致をみた。

IV 委員会の次回開催

現委員会は 1967 年 4 月 パリーで会合し, その際, 公式の常置会議を構成することに意見の一致をみた。

加えて, フランスおよびドイツ連邦共和国からの招待の公式受諾を具体化する。

規 約

1. 第 11 項に掲げる各国内機構は伝熱分野で協力し, かつその目的を達成するための常置会議を作ることに同意した。
2. 名 称
本会議の名称は次のものとする: Assembly for International Heat Transfer Conferences.
3. 目 的

本会議の目的は、伝熱分野における国際会議の計画と調整をおこなうものとする。

4. 本会議の構成

- 4.1 本会議は関係各国からの一名ないし二名の代議員をもつて構成し、代議員は代表的国内機構によつて任命されるものとする。
- 4.2 代表的国内機構とは、それぞれの国において、伝熱分野における主要な論文貢献をなすと共に、国際会議を組織する意図と能力を有する学協会を代表する組織を意味する。
- 4.3 本会議の非構成国の学協会は、会長宛に申請書を提出し得るものとする。本会議では、次回集会時ないし通信のどちらかにおいて投票によつて入会承認を決定するものとする。

5. 国際会議

- 5.1 国際会議は、なんらかの特別事情のため変更する場合以外は、4年ごとに開催するよう準備されるものとする。
- 5.2 国際会議への参加は、関心所有者全員に開放されるものとする。
- 5.3 以降の国際会議主催に関する代表的国内機構からの申請に対しては、本常置会議で承認を与えるものとする。
- 5.4 論文の提出、選択方法は、各国際会議ごとに本常置会議で決定されるものとする。
- 5.5 主催機構は、本常置会議の意を満たすごとく論文集を発行する責任をとるものとする。
- 5.6 国際会議における公式言語、および全印刷論文に対する公式言語は本常置会議で決定されるものとする。

6. 本会議の役員 (Office Bearer)

- 6.1 会長、副会長および幹事は各1名、代議員中から本会議によつて選ばれるものとする。
- 6.2 役員任期 (term of office) は、国際会議の最終日から次回国際会議の最終日までとする。

7. 本会議の有職議員 (ex-officio member)

次回国際会議を組織する代表的国内機構の会長，ないしその代議員，は本会議の有職議員であるものとする。

8. 本会議の開催

- 8.1 本会議は少くとも，各国際会議の最終日に開催するものとする。
- 8.2 本会議内の各代表的国内機構は2票を有する。決定は単純多数によつておこなわれるものとする。票数同数の場合は，会長が決定票を行使するものとする。

9. 財 政

本会議は，いかなる種類のものであつても財政的委任を受けない。本会議はその構成機構ないし代議員に対し資金を提供しない。

10. 規約改正

本規約に対する改正は，経験に徴して本会議によつて決定されるものとする。

- 1.1 本会議に対し国内機構を代表させている諸国は次のごとくである。
カナダ，フランス，ドイツ連邦共和国，イギリス，日本，アメリカ合衆国，ソヴィエト連邦共和国

2. 前項の Assembly に関し討議した国際伝熱会議連絡委員会(日本)

前項に記した Assembly は昭和42年4月から正式発足することになっていますが，わが国としてこれにどう対処したらよいかについて，国際伝熱会議連絡委員会の立場からおこなわれた討議内容について記します。

これは11月19日に，西脇仁一，橘藤雄，水科篤郎，一色尚次，杉山幸男，鈴木崇，鳥飼欣一，西川兼康，原朝茂，堀昭史，牧 忠，森康夫，甲藤好郎の諸君の出席のもとにおこなわれたものです。

- (1) Assembly for International Heat Transfer Conferences 運営規約に関する件

西脇委員長より、シカゴ会議で作製された運営規約およびその際の議事録の各項目について詳細な説明があり、また熱心な討議がおこなわれた。その中で特に Representative National Organization が何を意味するかが問題になった。

会議出席の模様からいえば、機械学会および化学工学協会がそれに当るといふ報告があつた。他方、運営規約文面では、4.2項：The Representative National Organization means an organization representing those national societies and institutions……とあり、各学会を代表する一機構とみるべきであるといふ意見が述べられた。この一機構というのが、象徴的な意味をもつものか（米国、英国などではそうであるという発言あり）、あるいは具体的な一機構であるか（今後は規約の文章で判断すべきであるという発言あり）ははつきりしない。

しかし、わが国としては各学会を代表する一機構が、それになり得るならば、その形で Assembly に参加すると決定された。

(2) わが国の国内組織その他に関する件

イ) 国内組織

シカゴ会議後の新状況に対応するため、次の二方法が提案された。一つは従来の国際伝熱会議連絡委員会の会則の一部を変更して新しい委員会とする。他は日本伝熱研究会をもつて Representative National Organization とする。

審議の結果、前者、すなわち国際伝熱会議連絡委員会の会則一部変更による改組によることが決定された。会則は次のごとくする。

第一条 本委員会は国際伝熱会議連絡委員会 (Japan National Organization for International Heat Transfer Conferences) と称する。

第二条 本委員会は Assembly for International Heat Transfer Conferences の下部機構として日本を代表するものとする。

第三条 本委員会は日本学術会議熱工学研究連絡委員会伝熱工学分科会におき、その事務は日本伝熱研究会がおこなう。

第四条 本委員会は第二条の本委員会の目的に賛同する学術団体が推せんする代表その他、本委員会が委嘱するものを委員として構成する。

第五条 本委員会に委員長1名、副委員長3名をおく。

第六条 委員長は委員より互選する。副委員長は委員長が委員中から委嘱する。

第七条 委員の任期は国際伝熱会議の期間にあわせ原則として4年とする。

ロ) 今後の処置

上記の会則変更案について現委員に郵便で問合わせ、了承を得る。

了承が得られたならば、関係学会に同意を得られるか問合わせる。同意が得られたならば、そこで新しい国際伝熱会議連絡委員会が構成される。そしてその線で Assembly for International Heat Transfer Conferences に了承を求める。

(甲藤記)

会	告
---	---

1. 第4回日本伝熱シンポジウム講演募集

共催：日本学術会議熱工学研究連絡委員会

日本伝熱研究会

日本機械学会

日本機械学会東海支部

化学工学協会

化学工学協会東海支部

空気調和・衛生工学会

日本原子力学会

日本航空学会

日本建築学会

○開催日：昭和42年5月18日（木）19日（金）

○会場：愛知県産業貿易館（名古屋市中区丸ノ内町3-1-6号）

○講演申込締切：昭和42年2月10日（金）

○申込先：東京都文京区本郷7-3-1

東京大学工学部機械工学科内 日本伝熱研究会

○申込方法：ハガキに「伝熱シンポジウム研究発表申込」と題記

(1)題目 (2)概要（要点をくわしく） (3)所要時間（20分以内） (4)氏名，勤務先，所属学会会員資格（連名の場合は講演者に※印） (5)連絡先を記入して上記申込先あてご送付下さい。

○前刷原稿：前刷はオフセット印刷，原稿は646字詰原稿用紙8枚以内（日本文を原則とするも英文タイプでも可）。原稿用紙は日本伝熱研究会より後日研究発表申込者あて送ります。

○前刷原稿締切：昭和42年3月10日（金）

文 献 リ ス ト

ТОМ I КОНВЕКТИВНЫЙ ТЕПЛООБМЕН В ОДНОРОДНОЙ СРЕДЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Б. С. Петухов. Конвективный теплообмен в однородной среде . . .	3
I. ТЕПЛООБМЕН И СОПРОТИВЛЕНИЕ ТРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СУЩЕСТВЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИДКОСТИ И ГАЗА С ТЕМПЕРАТУРОЙ И ДАВЛЕНИЕМ	
А. А. Гухман, А. Ф. Гандельсман, В. В. Усанов, Г. Н. Шорин. Новые данные о свойствах трансзвуковых течений . . .	10
В. Л. Лельчук, Г. И. Елфимов и Ю. П. Федотов. Экспериментальное исследование теплоотдачи от стенки трубы к одно-, двух- и трехатомным газам при больших температурных напорах . . .	15
Л. С. Стерман, В. В. Петухов. Исследование теплоотдачи к органическим жидкостям . . .	25
Е. А. Краснощеков, В. С. Протопопов, Ван Фэн, И. В. Кураева. Экспериментальное исследование теплообмена в сверхкритической области для двуокиси углерода . . .	32
Э. Н. Дубровина, В. П. Скрипов. Конвективный теплообмен в за- критической области углекислоты . . .	40
В. Н. Попов. Теоретический расчет теплоотдачи и сопротивления трения для двуокиси углерода в сверхкритической области . . .	50
И. Т. Аладьев, П. И. Поварнин, Л. И. Малкина, Е. Ю. Меркель. Исследование охлаждающих свойств этилового спирта при давлении до $800 \cdot 9,8 \cdot 10^4$ н/м ² . . .	59
Д. М. Калачев, И. С. Кудрявцев, Б. Л. Паскарь, И. И. Якубович. Применение метода высокочастотного индукционного обогрева для жидкометаллических теплоносителей . . .	63
II. ТЕПЛООБМЕН И СОПРОТИВЛЕНИЕ ТРЕНИЯ В ТРУБАХ И КАНАЛАХ РАЗЛИЧНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ	
Б. С. Петухов и Л. И. Ройзен. Теплообмен при течении газа в трубках кольцевого сечения . . .	66
П. И. Пучков, О. С. Виноградов. Теплообмен и гидравлическое сопротивление в кольцевых каналах с гладкими и шероховатыми теплоотдающими поверхностями . . .	76
Л. М. Зысина-Моложен и И. Б. Усков. Экспериментальное исследование теплообмена на торцовой стенке межпрофильного канала . . .	93

Ю. П. Финатьев. О расчете гидравлического сопротивления кольцевых каналов	104
Б. П. Устименко, К. А. Жургембаев, Д. А. Нусупбекова. К расчету конвективного теплообмена несжимаемой жидкости в каналах сложной формы	116
И. С. Коченов, Л. И. Баранова, В. В. Васильев. Течение в каналах с проницаемыми стенками	131
М. Е. Подольский. О притягивающем действии неизотермического смазочного слоя	136
В. Н. Змейков, Б. П. Устименко. Гидродинамика и теплообмен закрученного потока между двумя соосными цилиндрами	148
П. Н. Романенко, А. Н. Обливин. Экспериментальное исследование трения и теплообмена при течении газа в диффузорном канале с охлаждаемыми стенками при наличии горения	164

III. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА И СОПРОТИВЛЕНИЯ ВО ВХОДНЫХ УЧАСТКАХ ТРУБ И КАНАЛОВ

Б. С. Петухов и Чжан Чжен-Юн. Теплообмен в гидродинамическом начальном участке круглой трубы при ламинарном течении жидкости	172
А. А. Жукаускас, И. И. Жюгжда. Экспериментальное исследование теплообмена и гидродинамического сопротивления во входном участке плоского канала при ламинарном течении вязкой жидкости	183
Е. Е. Солодкин и А. С. Гиневский. Турбулентное неизотермическое течение вязкого сжимаемого газа в начальных участках осесимметричных и плоских расширяющихся каналов с нулевым градиентом давления	189
П. Н. Романенко, Н. В. Крылова. Влияние условий входа на теплообмен в начальном участке трубы при турбулентном движении воздуха	203

IV. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ КОНВЕКТИВНОГО ТЕПЛООБМЕНА

А. В. Иванова. Интенсификация теплообмена в круглой трубе, охлаждаемой воздухом	213
Э. К. Карасев. Исследование гидродинамики и теплообмена в канале с турбулизаторами на теплоотдающей поверхности	221
А. С. Невский, А. В. Арсенов, Л. А. Чуканова, А. И. Малышева, Т. В. Шарова. Теплопередача конвекцией в цилиндрических камерах при наличии рециркуляции	230
К. Рыбачёк. Некоторые случаи теплоотдачи и трения у продольно-обтекаемых элементов	239
В. Ф. Юдин и Л. С. Тохтарова. Исследования теплоотдачи и сопротивления ребристых шахматных пучков с различной формой ребер	249
Иозеф Вампола. Обобщение зависимостей, относящихся к теплоотдаче и к потере давления при поперечном обтекании газом пучка ребристых труб	260
А. И. Мицкевич. Эффективность теплоотдающих поверхностей	270

V. КОНВЕКТИВНЫЙ ТЕПЛОБМЕН ПРИ НЕСТАЦИОНАРНОМ РЕЖИМЕ

Ю. Л. Розеншток. Нестационарный тепловой ламинарный пограничный слой на полубесконечной пластинке, обтекаемой вязкой жидкостью	277
Э. К. Калинин. Определение температуры потока и коэффициента трения в каналах при нестационарном неизотермическом течении теплоносителя	288
Л. И. Кудряшев, А. А. Смирнов. Учет влияния тепловой нестационарности на коэффициент конвективного теплообмена при обтекании тел сферической формы в области малых чисел Re	298
И. С. Коченов и Ю. Н. Кузнецов. Нестационарные течения в трубах	306

ТОМ II ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ТЕЛ С ПОТОКАМИ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

СОДЕРЖАНИЕ

И. П. Гинзбург. Тепло- и массоперенос при взаимодействии тел с потоками жидкостей и газов	3
---	---

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ТЕПЛО- И МАССООБМЕН ПРИ ЛАМИНАРНОМ ТЕЧЕНИИ ГАЗА В ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ

Е. М. Спэрроу, Э. Р. Дж. Эккерт и В. Ж. Минкович. Термодинамическая связь процессов тепло- и массообмена	27
Л. А. Ладнова. Ламинарный пограничный слой газа на плоской пластине с учетом термодинамической неравновесности	46
Э. С. Галанова. Ламинарный пограничный слой с учетом излучения	56
Т. Ф. Ирвин, Р. П. Штейн и Г. А. Симон. Влияние излучения на конвекцию в плоском канале	78
В. Н. Адрианов. Радиационно-кондуктивный и радиационно-конвективный теплообмен	92
В. Н. Адрианов. Лучистый теплообмен в плоском слое движущейся среды	103
И. И. Новиков. Теплообмен в потоке несжимаемой жидкости при наличии магнитного поля	111

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГИДРОДИНАМИКИ И ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ОБТЕКАНИИ ТЕЛ ПОТОКОМ ГАЗА

Л. А. Вулис. О неравномерном распределении энергии в потоке газа	120
--	-----

Е. А. Брюн, Г. Б. Дьеп, Б. Лефюр. Теплообмен в круговых цилиндрах, косообтекаемых сверхзвуковым потоком газа	129
А. Л. Парнас. Экспериментальное исследование влияния температурного фактора на гидродинамическое сопротивление цилиндра в поперечном потоке воздуха	137
<u>С. И. Костерин</u> , Н. И. Ющенкова. Влияние температуры стенки на обтекание острого конуса сверхзвуковым разреженным потоком воздуха	148
Ю. А. Кошмаров. Полуэмпирическая теория теплообмена тонкой пластины, обтекаемой разреженным газом, при больших числах Маха	157
Ю. А. Кошмаров, Н. М. Горская. Теплообмен пластины в сверхзвуковом потоке разреженного воздуха	170
Н. Мамадалиев. Обтекание тонких тел двухкомпонентным сверхзвуковым потоком	189
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ ПРИ НАЛИЧИИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ С УЧЕТОМ НЕСТАЦИОНАРНОСТИ ТЕЧЕНИЯ	
Е. П. Ваулин. Некоторые вопросы теории пограничного слоя с физико-химическими превращениями на поверхности тела	198
С. К. Матвеев. Нестационарное течение жидкой пленки, образующейся при плавлении	209
Р. Дж. Гольдштейн, Ф. К. Тсу, Е. Р. Эккерт. Пленочное охлаждение в сверхзвуковом потоке	216
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ТЕПЛО- И МАССООБМЕНА В СЛУЧАЕ ТУРБУЛЕНТНОГО ДВИЖЕНИЯ	
Д. Сполдинг и К. Джаятилака. Обзор теоретических и экспериментальных данных по ламинарному подслою с тепло- и массообменом	234
Т. Ф. Маккарти, Дж. П. Хартнетт. Турбулентные пограничные слои с продольным градиентом давления и теплообменом	265
П. Н. Романенко, Ю. П. Семенов. Трение и теплообмен в турбулентном пограничном слое на пронизываемой поверхности при вдуве капельных жидкостей и газов	280
В. Ф. Кудаленкин. Тепло- и массообмен при обтекании нагретым воздухом поверхностей вязких многокомпонентных жидкостей	290
П. М. Брдлик, И. А. Турчин. Влияние дискретно распределенного вдува и отсоса на теплообмен при естественной конвекции у вертикальной поверхности	299
Л. М. Зысина-Моложен, И. Н. Соскова, И. Г. Шапиро. Исследование турбулентного пограничного слоя, образующегося при обтекании пластины потоком сжимаемого газа с теплообменом	305

- И. П. Гинзбург.** Методы решения задач турбулентного пограничного слоя при движении смеси газов 313
- И. П. Гинзбург, Г. В. Кочерыженков.** Турбулентный пограничный слой на проницаемой криволинейной поверхности 328
- С. С. Кутателадзе, А. И. Леонтьев.** Турбулентный пограничный слой газа на проницаемой поверхности 351
- С. С. Зилитинкевич, Д. Л. Лайхтман.** Турбулентный перенос в многофазных средах 361
- А. А. Жукаускас, А. А. Шланчяускас, В. И. Макарявичюс и А. Б. Амбразявичюс.** Определение взаимодействия скоростных и температурных полей в пограничном слое при переменной вязкости . . . 365
- С. Г. Дьяконов, А. Г. Усманов.** Применение теории подобия при статистическом анализе анизотропной турбулентности 369

ТУРБУЛЕНТНЫЕ СТРУЙНЫЕ ТЕЧЕНИЯ ГАЗА

- А. С. Гиневский.** Тепло- и массообмен в неизотермической турбулентной струе газа переменного состава в спутном потоке . . . 377
- Ш. А. Ершин и Л. П. Ярин.** Процессы переноса в турбулентных струях при наличии высоконтенсивной химической реакции 392
- В. Е. Карелин, И. Б. Палатник и Б. П. Устименко.** Исследование процессов переноса тепла и количества движения в сжимаемой турбулентной струе в спутном однородном потоке 399
- З. Б. Сакипов и Д. Ж. Темирбаев.** Об отношении коэффициентов турбулентного обмена импульса и тепла в свободной турбулентной струе 407
- И. Б. Палатник, Д. Ж. Темирбаев.** Исследование свободных турбулентных струй, вытекающих из прямоугольного отверстия . . . 414
- Н. В. Клиентов.** Применение интегральных соотношений к приближенному решению задач гидромеханики и теплообмена при распространении струй несжимаемой жидкости вдоль плоской стенки . 420
- Б. К. Алияров, З. Сакипов и Л. П. Ярин.** О струйной защите поверхностей с регулярной макрошероховатостью 433
- Л. И. Мышкова.** Исследование тепловых потоков в зонах отрыва 441

ТОМ III ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС

ПРИ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЯХ

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
С. С. Кутателадзе. Турбулентный тепло- и массообмен при физико-химических превращениях.	6
Н. Е. Хазанова. Изотермическая диффузия вблизи критической точки.	21
Н. А. Стодольник, Л. А. Ротт, Ж. Н. Горбатович. К теории диффузии в критической области	34
М. А. Стырикович, Е. И. Невструева, А. С. Мехди. Некоторые новые исследования массообмена при высоких тепловых потоках	42
Н. Г. Стюшин, Б. С. Варшней. К вопросу об особенностях теплообмена при поверхностном кипении	52
Н. С. Алферов и Р. А. Рыбин. Теплоотдача в кольцевых каналах	60
Л. Н. Григорьев, Л. А. Саркисян, А. Г. Усманов. Экспериментальное исследование теплообмена при кипении трехкомпонентных смесей.	79
В. М. Бяков, О. П. Степанова, Б. В. Эршлер. Теплообмен и перемешивание в кипящей жидкости	84
В. К. Завойский. Теплообмен в кипящей жидкости	100
В. М. Боришанский, Б. С. Фокин. Полуэмперическая теория теплообмена при пленочном кипении жидкостей, свободно конвектирующих около вертикальных поверхностей нагрева.	109
С. С. Кутателадзе, А. И. Леонтьев, Н. Н. Мамонтова, В. Н. Москвичева, Л. С. Штоколов. Гидродинамическая теория кризиса теплообмена в вынужденном потоке кипящей жидкости.	118
В. М. Боришанский, М. А. Готовский. Теория нарушения гидравлической устойчивости пристенного двухфазного слоя при кипении в условиях свободной и вынужденной конвекции.	125
Л. С. Стерман, В. Д. Михайлов, Ю. Вилемас, А. И. Абрамов. Критические тепловые потоки при кипении органических теплоносителей в трубах и большом объеме.	131
Г. П. Николаев, В. П. Скрипов. Исследование кризиса кипения углекислоты при давлениях, близких к критическому.	146
Л. Н. Григорьев, И. Х. Хайруллин, А. Г. Усманов. Экспериментальное исследование критических тепловых потоков при кипении бинарных смесей	155
В. М. Боришанский. Обобщение теплоотдачи в двухфазном потоке.	162
В. М. Брейтман. Мощный устойчивый теплосъем потоками газо-жидкостных дисперсиондов (ГЖД).	166
В. М. Брейтман. Результаты экспериментального изучения	

- устойчивого мощного теплосъема потоком воздушно-водяного дисперсона (ВВД) 174
- А. А. Андреевский, В. М. Боришанский, А. Г. Крючков, И. Б. Гаврилов. Теплообмен при движении воздуховодяной смеси в трубах. 184
- А. А. Грязнов. Тепло- и массообмен при испарении жидкости со свободной поверхности при вынужденной конвекции. 192
- Ф. Ф. Зигмунд. Кинетические закономерности воздушно-испарительного охлаждения. 201
- В. В. Белобородов. Распыление перегретых растворов как средство интенсификации массопереноса при фазовых превращениях. 210
- П. А. Новиков. О некоторых особенностях тепло- и массообмена при сублимации в разреженной газовой среде. 220
- И. Г. Портнов. Об испарении и росте капель в газообразной среде 229
- Е. В. Смирнова. К вопросу об испарении капли жидкости при высоких температурах. 240
- А. А. Гухман и Е. А. Ермакова. Некоторые результаты экспериментального исследования процесса испарения из твердого состояния под вакуумом. 245
- Я. Циборовский, Р. Похорецкий. Влияние электрического разряда на конденсацию сублимирующих материалов. 248
- Г. И. Савельев, О. П. Степанова и Р. Л. Сердюк. Влияние примеси азота на теплоотдачу при конденсации водяного пара при давлении до 1,2 мн/м². 257
- П. М. Брдлик, И. А. Кожин, Н. Г. Петров. Экспериментальное исследование тепло- и массообмена при конденсации водяного пара из влажного воздуха на вертикальной поверхности в условиях естественной конвекции. 265
- Б. А. Смирнов. О некоторых особенностях явления взаимной растворимости, наблюдаемых в критической области смещения 271
- Н. Я. Рабинер. Выпаривание вязких растворов в аппарате с вращающейся поверхностью нагрева. 279
- И. Г. Портнов. Оплавление двухслойной пластины 286
- Л. С. Аксельрод, Г. В. Васюнина. Исследование кристаллизации влаги и двуокиси углерода из парогазовой смеси. 299
- Т. П. Кораблина, Ю. К. Молоканов, М. В. Барина. Фазовые равновесия между жидкостью и паром в системе четыреххлористый кремний—триметилхлорсилан в присутствии ацетонитрила. 308
- В. С. Жуковский, В. Л. Мадиевский, К. И. Резникович. О собственной температуре стенки в потоке перенасыщенного пара. 317
- Ян Земанек. О гидродинамической аналогии при тепло- и массообмене в двухфазных пленочных системах газ—жидкость. 324
- Ю. Н. Щипков. Определение доли сечения занятой паром при малых скоростях движения пароводяной смеси в трубах. 335

У. Григуль. Фотонследования процесса кипения в критической области.	343
Н. Зубер. С задаче гидродинамической диффузии в потоке двухфазной среды.	351
К. Гейзли. Изменение массы аблирующего тела при торможении его во время движения с высокими скоростями в атмосфере.	369
Л. Кайзер. Волновое описание конвекции.	390
Л. Кайзер. Волновая тактовка отклонений от теории пленок.	409
Л. Дюшатель и Л. Вотре. Определение коэффициентов теплообмена сплава NaK в турбулентном потоке между плоскими пластинами.	416

ТОМ 4 | ТЕПЛО- И МАССООБМЕН ПРИ ХИМИЧЕСКИХ ПЕРЕВРАЩЕНИЯХ В ТЕХНОЛОГИИ

СОДЕРЖАНИЕ

А. В. Лыков. Проблема «Массо- и теплоперенос в технологических процессах»	3
П. Г. Романков. Основные направления научных исследований в области массообменных процессов химической технологии	8
[А. Г. Касаткин], Ю. И. Дытнерский, Н. В. Кочергин. Массо- и теплоперенос в тарельчатых колоннах	12
Г. П. Соломаха. О виде обобщенных уравнений, описывающих массопередачу в газовой фазе на провальных тарелках	18
А. И. Родионов, А. М. Кашников, В. М. Радиковский. Определение поверхности контакта фаз и коэффициентов массо- и теплопередачи на провальных ситчатых тарелках	28
И. П. Слободяник, В. Б. Гашкевич. Гидравлические испытания прямой тарелки с рециркуляцией жидкой фазы	38
Ю. А. Алексеев. Кинетический расчет процессов разделения на основе анализа структуры изменения параметра вдоль высоты аппарата	45
В. В. Кафаров, А. А. Александровский, А. Н. Леонтьев. Гидродинамика и массообмен в ротационных аппаратах	58
И. М. Аношин, Г. В. Польский. Исследование гидродинамики и массопередачи в ротационном аппарате	70
В. М. Бреднев, В. С. Николаев. Исследование характеристик вертикального ротационного аппарата	77
А. М. Николаев, Р. Ш. Сафин, А. Г. Карасев. Исследование процессов массообмена и хемосорбции в аппарате ротационного типа	84
Ю. И. Дытнерский, Г. С. Борисов. Гидродинамика и массоперенос в аппаратах пленочного типа	93
Т. П. Короблина, Ю. К. Молоканов, Л. П. Рогозина, Е. К. Чаплыгина. Эффективность промышленных колонн при ректификации метилхлорсиланов	100

Е. Я. Сусанов. О диссипативных эффектах в барботажных процессах и составе критериальных уравнений массообмена	107
Н. И. Гельперин, В. Л. Пибалк, М. Г. Ассмус, Э. П. Баранова, М. Н. Шашкова, Т. Г. Чичерина, В. Г. Замышляев, Ю. К. Чехомов, М. И. Кузнецова. Исследования в области техники жидкостной экстракции	113
Н. У. Ризаев. Исследование процесса массообмена в условиях адсорбции из растворов	124
П. Е. Суегин, П. В. Волобуев. Бароэффект при взаимной диффузии газов в области высоких давлений	132
М. Г. Каганер, М. Г. Великанова, Л. И. Фетисова. Исследование теплопередачи через вакуумно-многослойную изоляцию	143
С. Н. Ганз, И. Е. Кузнецов. Массообмен при химических превращениях в условиях высокотурбулентного режима	154
Ю. А. Финаев, Б. В. Канторович. Закономерности, наблюдаемые в процессах горения натурального твердого топлива	164
А. Л. Миссэ. Характеристики массообмена и кинетические константы высокотемпературного процесса горения и газификации коксовых частиц в потоке	175
П. Ф. Похил, Л. Д. Ромоданова. Исследование структуры поверхности горения модельных смесевых твердых топлив	183
И. С. Ревзин. Кинетические и массообменные характеристики взаимодействия углекислого газа с коксом в потоке при высоких температурах	191
М. А. Гуревич, Б. И. Сотниченко. Кризисы и устойчивость тепловых режимов горения; граничные условия первого рода	197
И. В. Давыдова, Г. Н. Делягин, Б. В. Канторович, В. С. Леваневский. Экспериментальное исследование процесса горения водоугольной суспензии	213
Г. Н. Делягин. Вопросы массообмена в процессе горения водоугольных суспензий в потоке воздуха	221
Г. Н. Делягин, Б. Н. Сметанников. Экспериментальное исследование воспламенения капли водоугольной суспензии в неподвижной высокотемпературной среде	234
Ф. А. Агафонова, М. А. Гуревич, Е. Ф. Тарасова. Самовоспламенение и период индукции капли жидкого топлива	241
Н. Н. Бахман. Массообмен при горении конденсированных смесей	252
А. Г. Мержанов. Вопросы теплообмена в теории теплового взрыва	259
В. К. Боболев, И. А. Карпухин, С. В. Чуйко. О нарушении нормального режима горения пористых зарядов взрывчатых веществ	273
К. А. Милькаманович, В. А. Менх, И. Ф. Бурейко-Клещева и Л. Л. Грищинская. Исследование процесса пиролиза сернистого мазута с целью его десульфации	279
А. В. Ралко, И. В. Курсенко. Термодинамика необратимого тепло-массопереноса — научный метод изучения кинетики обжига силикатов и изделий из них	286
И. Холдерит, Н. И. Смирнов. Кинетика обратимых гетерогенно-каталитических реакций в изотермическом реакторе идеального вытеснения	293
С. М. Репринцева. О влиянии скорости нагрева при термическом разложении топлив	302

<i>С. М. Репринцева.</i> К вопросу о кинетике реакций термического разложения топлив при скоростном нагреве	308
<i>А. В. Лыков.</i> Применение методов термодинамики необратимых процессов к исследованию тепло- и массообмена	311

ТОМ V ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС В ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМАХ ПРОЦЕССЫ СУШКИ

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС В ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМАХ (КИПЯЩИЙ СЛОЙ, ДВУХФАЗНЫЕ ПОТОКИ)	
<i>С. С. Забродский.</i> Теплообмен в дисперсных системах	5
<i>П. Г. Романков, Н. Б. Рашковская, А. Д. Гольцикер.</i> Некоторые вопросы расчета и интенсификации тепловых процессов в кипящем слое	12
<i>Н. И. Сыромятников, Л. К. Васанова, Ю. Н. Шиманский, Г. К. Рубцов.</i> Вопросы теплообмена в кипящем слое	21
<i>С. С. Забродский.</i> Некоторые аспекты теплообмена в псевдооживленном слое	29
<i>Н. И. Гельперин, В. Г. Айнштейн, Н. А. Романова.</i> О гидравлике и теплообмене в псевдооживленном слое с вертикальным пучком трубок	36
<i>О. М. Тодес, А. К. Бондарева, А. Д. Гольцикер.</i> Механизм и закономерности теплоотдачи от кипящего слоя к поверхности теплообмена	45
<i>Н. В. Антонишин, С. С. Забродский.</i> К механизму теплообмена тел в кипящем слое	54
<i>А. П. Баскаков, В. А. Антифеев, Г. К. Маликов.</i> Механизм «внешнего» теплообмена в кипящем слое и основные факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи	64
<i>В. А. Бородуля, С. С. Забродский, А. И. Тamarin, В. И. Юдицкий.</i> Исследование гидродинамики и температуропроводности псевдооживленного слоя	75
<i>О. Кришер, Е. Мосбергер.</i> Тепло- и массообмен между частицами и воздухом в псевдооживленном слое и его место в едином представлении о тепло- и массообмене при внешнем и внутреннем обтекании тел различной геометрической формы	86
<i>П. Д. Лебедев, В. Г. Петров-Денисов.</i> Гидродинамика, тепло- и массообмен в слое мелких непористых частиц	111

Я. Циборовский, М. Падеревский. Непосредственный нагрев псевдоожигенного слоя электрическим током	130
А. П. Баскаков, В. А. Антифеев, В. Ф. Онохин. О некоторых особенностях нагрева металла и металлических изделий при двухступенчатом сжигании газа в кипящем слое	142
С. С. Забродский, Н. В. Антонишин, А. М. Гулюк, В. А. Немкович. Безокислительный нагрев металла в аппаратах с псевдоожигенным (кипящим) слоем	152
Ф. З. Грек, В. Н. Кисельников. Кажущаяся вязкость псевдоожигенного слоя как проявление его неоднородности	163
А. П. Баскаков, В. С. Вершинина, А. П. Лумми, В. М. Пахалуев. Теплоотдача и вертикальная теплопроводность кипящего в насадке слоя мелкозернистого материала	172
Р. С. Фрайман, Э. Н. Гельперин. Теплоотдача от цилиндрических и конических поверхностей к кипящему слою	182
И. Т. Эльперин, В. А. Минков. Термодинамическая оптимизация технологических теплообменных систем с каскадными кипящими слоями	190
К. П. Вишневский. Расчет теплообмена при нагревании и охлаждении слоя кускового материала перекрестным током газа	203
В. Д. Дунский. Исследование теплообмена между поверхностью и слоем перемешиваемого дисперсного материала	211
А. М. Цирлин, Б. Д. Воронин, Г. Я. Ходов. Теплоотдача и гидравлическое сопротивление в высокотемпературном насадочном нагревателе газа	217
З. Р. Горбис. Основные закономерности теплообмена проточных дисперсных сред	232
Н. И. Сыромятников, В. С. Носов. О теплообмене при движении пылегазового потока в трубах	243
И. Т. Эльперин, И. А. Лепешинский, Л. М. Павловский. Движение частиц твердой фазы во встречных струях газозвеси	250
И. Т. Эльперин, Д. М. Галерштейн, В. В. Антипов, В. К. Хохлов, Л. Л. Павловский. Исследование процессов обмена в дисперсных системах при некоторых способах организации взаимодействия фаз	259
Р. Эйхорн, Р. Шанни, У. Навои. Определение скорости твердой фазы при турбулентном течении газозвеси в трубах	274
А. Г. Блох. Тепловое излучение дисперсных сред	292
Е. И. Ходоров. Теплообмен во вращающихся печах	305

ПРОЦЕССЫ СУШКИ

П. Д. Лебедев. Тепло- и массообмен в процессах сушки (вступительное слово)	319
А. С. Гиззбург. Проблемы теории сушки влажных материалов	323

А. Эдрени. Новые исследования в гигрокопической области пористых материалов	338
С. В. Нерпин и Н. В. Чураев. Кинетика испарения влаги из капиллярно-пористых тел	353
Н. В. Чураев. Исследование механизма переноса влаги при испарении из капиллярно-пористых тел	364
Риозо Този, Шиня Хаяши. Тепло- и массообмен слоя зернистого и поршкообразного материала при сушке	371
Л. Страж. Дополнение к теории падающей скорости сушки	393
А. М. Глобус. Некоторые характеристики термопереноса влаги в закрытых дисперсных системах	408
М. П. Воларович, Н. И. Гамаюнов, И. И. Лиштван. Изучение механизма сушки с помощью радиоактивных индикаторов и процессов структурообразования при тепло- и массопереносе в коллоидных капиллярно-пористых телах	421
Н. Д. Хомуцкий. Исследование коэффициентов потенциалопроводности и массообмена стеблевых лубоволокнистых материалов	429
И. Л. Любошиц, В. И. Каспер. Тепло- и массообмен в трубе рециркуляционной зерносушилки	442
И. Л. Любошиц, В. А. Шейман. Сушка калийных солей во взвешенном состоянии	453
А. С. Гинзбург, В. А. Резчиков. Теория и техника сушки термолabileльных пищевых материалов в кипящем слое	463
В. Ванчек, Р. Дрбглав, Ф. Муудры. Анализ кривых сушки в псевдооживленном слое и их использование в предварительном проекте сушилки псевдооживленного слоя	476
И. Л. Любошиц, Л. С. Слободкин, И. Ф. Пикус. Применение осциллирующих режимов при нагреве и сушке термочувствительных материалов в псевдооживленном слое	491
П. Г. Романков, Н. Б. Рашковская, В. Ф. Фролов. Сушка сыпучих, пастообразных материалов и растворов в кипящем слое	502
М. И. Соловьев. К вопросу сушки и нагрева зернистого материала в горизонтальной пневмотрубе	514
В. В. Красников, В. А. Данилов. Высокоинтенсивная конвективная и комбинированная сушка волокнистых материалов	519
Г. К. Филоненко, В. К. Коссек. Кинетика сушки кукурузы и других зерновых и измельченных материалов	527
В. К. Коссек. Исследование кинетики сушки зерна кукурузы, початков и стержней	536
П. С. Куц. О некоторых результатах исследования сушки торфоизоляционных плит	546
В. И. Жидко. Тепло- и массообмен при сушке зерна в плотном подвижном слое	553

И. И. Борде. Влияние тепло- и массообмена на гидродинамику распыливания при сушке	569
Б. И. Леончик. Анализ тепло- и массообмена в форсуночных камерах сушилок и скрубберов	575
А. А. Долинский. Тепломассообмен в процессах распылительного обезвоживания коллоидных высоковлажных растворов	582
А. С. Гинзбург, В. В. Красников, Н. Г. Селюков. Оптические свойства материалов и их определяющая роль в выборе рационального режима терморадационной сушки	593
Г. Д. Рабинович, Л. С. Слободкин. Исследование кинетики запекания эмалей на металлических подложках при терморадационном и конвективном нагреве	605
Б. С. Сажин, О. С. Кирсанов, М. А. Перикова. Исследование процесса конвективно-радиационной сушки формованных пастообразных материалов на ленточных сушилках	618
А. И. Любошиц. Тепло- и массообмен в многозонных насадочных теплообменниках	628
М. А. Плановская, Б. С. Сажин, О. С. Кирсанов, М. С. Хараш. Использование механизированных сушилок в качестве реакционно-сушильных аппаратов	641
П. А. Жучков. Теплообмен при контактной сушке	654
С. Г. Романовский, Г. М. Балабаев, З. И. Жуковская. Осциллирующие режимы термической обработки материалов при электромагнитном способе подвода тепла	662
С. Г. Романовский. Электромагнитный способ подвода тепла в процессах термической обработки и сушки материалов	672
Э. И. Гуйго. Интенсификация тепло- и массообмена при сублимационной сушке материалов воздействием электромагнитных и акустических колебаний	683
Э. И. Каухчешвили, Н. А. Пришедько. Возможности и пределы интенсификации процесса сублимационной сушки	691

ТОМ 6 МЕТОДЫ РАСЧЕТА И МОДЕЛИРОВАНИЯ
ПРОЦЕССОВ ТЕПЛО- И МАССООБМЕНА

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

Часть I

АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОСА

П. В. Черпаков. Регулярные температурные поля 5

Н. А. Фридлендер. Применение вариационных методов в задачах теплообмена 20

К. К. Василевский. Автомодельные решения нелинейной нестационарной задачи тепло- и массообмена для полуограниченного капиллярнопористого тела 27

Н. Г. Шимко. Контактная задача для системы уравнений тепло- и массопереноса 39

Н. И. Гамаюнов. Решения системы уравнений переноса с помощью матриц 44

П. В. Цой. О выводе и решении системы дифференциальных уравнений молекулярного переноса при наличии n взаимосвязанных потоков 58

А. В. Лыков, Т. Л. Перельман. Вопросы нестационарного теплообмена между телом и обтекающим его потоком жидкости 63

В. Б. Рывкин, Н. Г. Кондрашов. Решение методом разделения переменных «сопряженной» задачи об охлаждении цилиндра турбулентным потоком жидкости, параллельным оси цилиндра 86

С. И. Анисимов, Ю. В. Ходыко. Конвективная диффузия в пограничном слое при течении внутри угла 96

Ю. С. Рязанцев. Об одном решении уравнения теплопроводности с конвекцией 104

Б. М. Берковский, Э. П. Шульман. Автомодельные задачи пограничного слоя неньютоновских жидкостей 106

В. Г. Меламед. Решение обобщенной задачи о температурном поле при наличии фазовых превращений в спектре температур 118

Г. А. Сурков, В. И. Крылович. О решении одномерных задач нестационарной теплопроводности с подвижной границей методом интегральных преобразований 132

Ю. М. Шехтман. Задачи теплопроводности при нарушении структуры материала с учетом влияния вытекающей жидкости или выходящего газа 140

С. И. Худяев. О краевых задачах для стационарного уравнения теплопроводности с источниками, зависящими от температуры 149

Ю. Л. Розеншток, А. Ф. Чудновский. Применение интегрального однопараметрического метода к решению задач теплопроводности для среды с переменными теплофизическими характеристиками 159

Ю. Л. Розеншток. О температурном поле тел в условиях изменения температуры внешней среды и коэффициента теплоотдачи со

временем	165
Ю. Л. Розеншток . Динамические характеристики стационарной линейной системы измерения температуры и ее реакция на стационарное случайное воздействие	172
С. П. Детков . Дифференциальные уравнения переноса лучистой энергии в ограниченном объеме серой среды	182
С. П. Детков . Теория плоского поля излучения равноярких источников в лучепрозрачной среде	193
И. Р. Микк . Приближенное решение двухмерных задач лучистого теплообмена	205

Часть II

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОСА

П. П. Юшков . О влиянии граничных условий и типа сеток на устойчивость разностных схем при численном интегрировании уравнений теплопроводности	216
Л. И. Логинов . Численное интегрирование уравнения теплопроводности в сферических сетках	226
В. А. Кудрявцев, В. Г. Меламед . Алгоритм решения задач, аналогичных сезонному промерзанию или оттаиванию грунтов, при учете температурной сдвижки в слое фазовых превращений как нового дополнительного условия в постановке задачи Стефана	237
В. Т. Гонтовская . Численные методы решения задач по тепловому взрыву и горению на электронно-вычислительных машинах	245

Часть III

РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОСА

Л. М. Зысина-Моложен и М. П. Поляк . Расчет полей температур в лопатке высокотемпературной газовой турбины при внутреннем охлаждении	261
Е. И. Молчанов, Е. Р. Плоткин . Распределение температуры в лопатке газовой турбины	272
Е. Р. Плоткин, Е. И. Молчанов . Теплоотдача от газа к поверхности лопаток в реальных условиях работы газовых турбин	284
И. Шнеллер . Общее решение трехкомпонентных теплообменных систем и некоторые их свойства	291
Е. И. Таубман . Расчет переходных режимов в многоступенчатых выпарных установках и испарителях	306
Е. И. Таубман . Использование электронных вычислительных машин непрерывного действия для расчета теплообменных и выпарных аппаратов	316
В. И. Метенин . Определение оптимального режима работы воздушного вихревого холодильного аппарата	327
В. В. Попов, Б. С. Сверчинский . Некоторые вопросы расчета ректификации многокомпонентных смесей и использование для их расчета электронно-вычислительных машин	339
Э. М. Файнзильбер . Оптимизация поверхностей конвективного теплообмена и температур уходящих газов при постоянных числах Стантона	352

А. А. Рабинерсон. Теплопроводность неоднородной стенки (расчет изоляции судовых помещений)	360
Н. А. Фридендер. Методы определения температурных полей в элементах вулканизационных прессов	373
А. С. Невский. Применение зонального метода к расчету лучистого теплообмена в печах и топках	379
И. Р. Микк. Новая таблица для определения эффективной толщины излучающего слоя	390
И. Ф. Жеребятъев, А. Т. Лукьянов, Н. П. Рыкова. Математическое моделирование нелинейных уравнений параболического типа	395
А. Т. Лукьянов, С. Н. Шарая. Решение уравнений пограничного слоя на статическом электроинтеграторе	405
П. А. Андриянов, И. М. Масленников. Способ математического моделирования многоемкостных распределенных моделей теплообменников на аналоговых вычислительных машинах	414
П. А. Андриянов, И. М. Масленников. Метод аналитического определения и анализа динамических характеристик непрерывно действующих аппаратов	421
Л. А. Коздоба. Электрические модели-сетки омических сопротивлений для решения уравнений тепло- и массопереноса	434
Л. А. Коздоба, Л. В. Князев. Комбинированные электрические модели для решения двух- и трехмерных задач нестационарной теплопроводности	442
Л. И. Кудряшев, В. П. Веселов. Исследование процессов нестационарной теплопроводности и сложного теплообмена методами электромоделирования и оценка погрешностей	452
А. А. Косарев. О моделировании краевых задач для уравнения теплопроводности	467
А. П. Коновалов, А. С. Охотин, Ю. А. Поляков. Применение метода электрического моделирования для исследования тепловых и электрических процессов, протекающих в термоэлектрическом преобразователе энергии	478
П. Д. Лебедев, В. Г. Петров-Денисов. Применение метода электрогидродинамических и гидротепловых аналогий к расчету теплообмена в слое	491
А. И. Туманов, В. Ф. Густов. Исследование процесса теплообмена в регенераторах воздухоразделительных установок методом электротепловой аналогии	502
В. В. Вышенский. Исследование конвективного тепло- и массообмена на моделях циклонных камер	515
В. М. Брейтман. Интегральное в целом моделирование метаконстантных явлений теплофизических, гидродинамических, диффузионных, сопровождаемых химическими и фазовыми изменениями среды	528

「伝熱研究」投稿規定

1. 本誌は伝熱に関する論文の予報，討論，国の内外の研究・技術の紹介，研究者の紹介，情報，資料，ニュースなどを扱います。
2. 本誌には，日本伝熱研究会の会員の誰もが自由に投稿できます。
3. 投稿原稿の採用・不採用は，編集委員会によつて決定されます。
4. 採用の原稿は，場合によつて，加筆もしくは短縮を依頼することがあります。
5. 投稿原稿は，採用・不採用のいずれの場合でも執筆者に返送されます。
6. 採用された原稿についての原稿料は，当分の間ありません。
7. 原稿用紙は，A・4原稿用紙を使用して下さい。
8. 本誌の仕上りは，当分の間謄写によつて行ないますから，図面は現寸大のものを書いて下さい。
9. 原稿の送り先は，下記宛にお願いします。

東京都文京区本郷7丁目3-1
東京大学工学部機械工学科内
日本伝熱研究会

または 昭和41年度編集委員

仙台市荒巻字青葉
東北大学工学部機械工学科 武山 斌郎

宛でも可

伝 熱 研 究

Vol. 5, No. 20

1966年12月31日発行

発行所 日本伝熱研究会
東京都文京区本郷7丁目3-1
東京大学工学部機械工学科内
電話 (812)2111, 内7190
振替 東京14749

(非売品)(謄写をもつて印刷にかえます)