



**ГОРИМИР ГОРИМИРОВИЧ
ЧЕРНЫЙ**

ГОРИМИР ГОРИМИРОВИЧ ЧЕРНЫЙ

(К шестидесятилетию со дня рождения)

Горимир Горимирович Черный — выдающийся ученый-механик, работающий в области аэродинамики сверхзвуковых скоростей и газовой динамики. Многие основные качественные и количественные результаты, полученные в СССР и за границей в последнее время в области теоретической гиперзвуковой аэродинамики и в теории детонации, связаны непосредственно с его работами или с работами других авторов, использовавших и продолжавших его исследования.

Г. Г. Черный родился 22 января 1923 г. в Каменец-Подольске. Среднюю школу окончил в Херсоне в 1940 г. и в том же году поступил на механико-математический факультет Московского университета. Вступив добровольцем в 1941 г. в народное ополчение, он до последних дней войны находился в действующей армии. Рядовым участвовал в боях на Западном, I и III Белорусских и I Украинском фронтах. Был несколько раз тяжело ранен. За военные заслуги награжден орденами Славы III степени, Красной Звезды, Отечественной войны II степени, медалью «За отвагу» и другими медалями.

В ноябре 1945 г. Г. Г. Черный возвращается на механико-математический факультет МГУ, который заканчивает с отличием в 1949 г. Кандидатскую диссертацию он успешно защищает в 1953 г. а докторскую — в 1956 г. В 1954 г. он вступает в ряды КПСС. С 1958 г. Г. Г. Черный — профессор Московского университета, с 1962 г. — член-корреспондент, а в 1981 г. избран действительным членом АН СССР.

В 1950 г. Г. Г. Черный опубликовал полное решение задачи о сверхзвуковых течениях газа с переменными энтропией и полным теплосодержанием, близким к поступательному потоку. Эта работа имела многочисленные приложения к расчету элементов сверхзвуковых воздушно-реактивных двигателей и обтекания тел сверхзвуковым потоком, а также к анализу возникновения шума при прохождении газа сквозь скачки уплотнения и другим практически важным задачам.

В 1950—1956 гг. Г. Г. Черным в цикле работ была дана теория закрученных течений сжимаемого газа в осесимметричных каналах, в частности дана строгая механическая и математическая формулировка задачи об определении полей параметров потока при входе в ступень лопаточной машины и при выходе из нее, обеспечивающих при различных наложенных ограничениях наиболее выгодные режимы работы ступени компрессора или турбины.

Ряд работ этого периода и последующих лет посвящен прикладным вопросам газодинамики, связанным с разработкой и усовершенствованием элементов реактивных двигателей и установок для их испытаний.

В 1954—1955 гг. Г. Г. Черным была разработана и опубликована теория движения в пограничном слое, внутри которого имеется поверхность разрыва гидродинамических величин: поверхность тангенциального разрыва, фронт горения, изменения агрегатного состояния или каких-либо других физико-химических превращений. Эта теория впоследствии нашла многочисленные приложения в работах советских и иностранных ученых, в частности при создании методов расчета абляции тел в высокотемпературном потоке газа, конденсации пара на охлажденной поверхности, теплозащиты путем выдувания газа через пористую поверхность и в других задачах.

В цикле работ 1956—1959 гг. Г. Г. Черным был предложен новый асимптотический метод интегрирования уравнений установившихся и неустановившихся движений газа с сильными ударными волнами. Этот метод вызвал появление обширной литературы в нашей стране и за рубежом; к настоящему времени опубликованы многие сотни работ, посвященных развитию метода и его приложениям к анализу различных проблем гиперзвуковой аэродинамики, магнитной газодинамики, теории взрывных волн. Можно, в частности, утверждать, что все основные качественные результаты теории гиперзвукового обтекания тел за последние двадцать пять лет получены методом Г. Г. Черного.

В работах 1957—1962 гг. Г. Г. Черным предложена асимптотическая теория гиперзвукового обтекания тонких тел с малым притуплением переднего конца (т. е. тел, наиболее целесообразных для аэродинамических приложений в этом диапазоне скоростей). Эта теория позволила установить качественные особенности такого обтекания, выделить основные определяющие параметры и сформулировать новый закон подобия при гиперзвуковом обтекании тонких затупленных тел. Все установленные Г. Г. Черным свойства такого обтекания в дальнейшем были подтверждены обширными расчетами на вычислительных машинах. Параметры подобия, введенные Г. Г. Черным, являются сейчас общепринятыми универсальными параметрами, по которым ведется обработка экспериментальных данных и устанавливаются обобщенные экспериментальные и расчетные зависимости.

Работы Г. Г. Черного по аэродинамике гиперзвуковых течений обобщены им наряду с работами других исследователей в монографии «Течение газа с большой сверхзвуковой скоростью» (Москва, 1959; N. Y.—L., 1961; второе издание — 1969 г.), имеющей большую популярность в СССР и во многих других странах мира.

Начиная с 1957 г. Г. Г. Черным лично, а также совместно с учениками А. Л. Гонором, В. А. Левиным и другими проводятся исследования тел с наименьшим сопротивлением при больших сверхзвуковых скоростях. В этих работах впервые были даны постановки экстремальных задач для трехмерного тела и их решения, обнаружившие важные особенности формы таких тел (при некоторых условиях форма поперечного сечения оптимального тела должна быть звездообразной). Широкие экспериментальные исследования подтвердили преимущества предложенных форм головных частей тел в широком диапазоне скоростей полета.

В 1963—1965 гг. Г. Г. Черным проведено качественное исследование и дан расчет сверхзвукового и гиперзвукового обтекания крыльев при больших углах атаки. Дана, в частности, полная классификация возможных режимов обтекания треугольного крыла во всем диапазоне углов.

атаки от 0 до 180°. С использованием вычислительных машин проведены расчеты обтекания при различных режимах. Специально поставленные обширные эксперименты в аэродинамических трубах полностью подтвердили результаты теории.

В последние годы в связи с проблемой сжигания топлива при сверхзвуковой скорости газа Г. Г. Черным проводятся исследования потоков с детонационными волнами и фронтами медленного горения. Им опубликованы работы по стационарному и нестационарному обтеканию тел с образованием детонационных волн.

Все перечисленные работы Г. Г. Черного опережали (и порой на значительные сроки) соответствующие зарубежные публикации.

Кроме результатов, полученных в названных выше работах, Г. Г. Черным впервые изучены также задачи о взаимодействии скачков уплотнения с пограничным слоем в нелинейном приближении, о скачках уплотнения с учетом членов, зависящих от вязкости и теплопроводности газа (в совместной работе с Л. И. Седовым и М. П. Михайловой), о сверхзвуковых неустановившихся течениях газа со скачками уплотнения в каналах с проницаемыми стенками и др.

Научные достижения Г. Г. Черного широко признаны общественностью. За работы по гиперзвуковой аэродинамике ему в 1959 г. присуждена премия первой степени и Золотая медаль им. Н. Е. Жуковского. Цикл его исследований по сверхзвуковому и гиперзвуковому обтеканию крыльев удостоен в 1965 г. премии первой степени им. М. В. Ломоносова. За работы в области прикладной сверхзвуковой аэродинамики Г. Г. Черному дважды присуждена Государственная премия СССР. В 1976 г. за исследования по теории детонации Г. Г. Черный удостоен премии им. С. А. Чаплыгина.

Г. Г. Черный — один из создателей Института механики Московского государственного университета и в течение многих лет возглавляет его. Он принял основное участие в формировании научного коллектива института и главных направлений исследований. Под руководством и при непосредственном его участии в институте успешно развиваются исследования по актуальным направлениям аэродинамики, теории горения и детонации, магнитной гидродинамики, химической механики. Институт механики МГУ по итогам соревнования неоднократно признавался лучшей научной организацией Минвуза СССР.

В 1952 г. Г. Г. Черному было поручено создание газодинамической лаборатории Центрального института авиационного моторостроения, научным руководителем которой он является до настоящего времени. Эта лаборатория — один из ведущих центров СССР в области газодинамики.

Ученики Г. Г. Черного работают во многих научно-исследовательских учреждениях, в промышленности и занимают ведущее положение в важнейших областях механики жидкости и газа.

Г. Г. Черный пользуется заслуженным авторитетом среди ученых-механиков в СССР и за рубежом. Он является заместителем председателя Национального комитета СССР по теоретической и прикладной механике, заместителем председателя Научного Совета АН СССР по механике жидкости и газа, членом Пленума Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР, членом Бюро отделения механики и процессов управления АН СССР, академиком и членом Президиума Международной астронавтической академии, членом редколлегии основных научных журналов СССР по механике. Хорошо известны выступления Г. Г. Черного

по проблемным вопросам механики на всесоюзных и международных научных собраниях. Он выступал в качестве генерального докладчика от СССР на проходившем в 1980 г. Международном конгрессе по теоретической и прикладной механике в Торонто.

Трудовая и научная деятельность Г. Г. Черного отмечена высокими правительственными наградами — орденами Трудового Красного Знамени, Дружбы народов и «Знак Почета».

Научная общественность, ученики и Редакция журнала сердечно поздравляют Горимира Горимировича с его юбилеем и желают ему здоровья и новых успехов в его плодотворной деятельности.

СПИСОК ОСНОВНЫХ НАУЧНЫХ ТРУДОВ Г. Г. ЧЕРНОГО

1952

Возникновение и форма поверхностей разрыва в потоках газа.— В кн.: Теоретическая гидромеханика. Вып. 2. Сборник статей М-ва авиац. пром-сти, № 9. М.: Оборонгиз, с. 42—62.

Влияние дозвуковой части пограничного слоя на положение скачков уплотнения.— В кн.: Теоретическая гидромеханика. Вып. 2. Сборник статей М-ва авиац. пром-сти, № 9. М.: Оборонгиз, с. 63—96.

1953

О влиянии вязкости и теплопроводности на течение газа за сильно искривленной ударной волной.— Вестн. МГУ, № 3, с. 95—100. (Совм. с. Л. И. Седовым, М. П. Михайловой.)

Режимы наибольшей работы ступени лопаточной машины.— В кн.: Теоретическая гидромеханика. Вып. 3. Сборник статей М-ва авиац. пром-сти, № 11. М.: Оборонгиз, с. 115—151.

1954

Ламинарные движения газа и жидкости в пограничном слое с поверхностью разрыва.— Изв. АН СССР. ОТН, № 12, с. 38—67. (То же в кн.: Теоретическая гидромеханика. Вып. 7. Сборник статей М-ва авиац. пром-сти, № 19. М.: Оборонгиз, 1956, с. 3—40.)

Течение газа в трубе при наличии фронта пламени.— В кн.: Теоретическая гидромеханика. Вып. 4. Сборник статей М-ва авиац. пром-сти, № 12. М.: Оборонгиз, с. 31—36.

Об одном случае установившегося движения идеальной жидкости.— В кн.: Теоретическая гидромеханика. Вып. 4. Сборник статей М-ва авиац. пром-сти, № 12. М.: Оборонгиз, с. 37—39.

Об осреднении неравномерных потоков газа в каналах.— В кн.: Теоретическая гидромеханика. Вып. 4. Сборник статей М-ва авиац. пром-сти, № 12. М.: Оборонгиз, с. 17—30. (Совм. с. Л. И. Седовым.)

1955

Пограничный слой с поверхностью разрыва. Обтекание пластины с просачиванием жидкости сквозь ее поверхность.— Докл. АН СССР, т. 100, № 5, с. 867—870.

Конденсация движущегося пара на плоской поверхности.— Докл. АН СССР, т. 101, № 1, с. 39—42.

1956

Режим наибольшей работы ступени без направляющего аппарата на входе в рабочее колесо и с ограниченной скоростью при выходе из него.— В кн.: Теоретическая гидромеханика. Вып. 7. Сборник статей М-ва авиац. пром-сти, № 12. М.: Оборонгиз, с. 137—146.

Обтекание тел газом при большой сверхзвуковой скорости.— Докл. АН СССР, т. 107, № 2, с. 221—224.

Одномерные неустановившиеся движения совершенного газа с сильными ударными волнами.— Докл. АН СССР, т. 107, № 5, с. 657—660.

Закрученные течения сжимаемого газа в каналах.— Изв. АН СССР. ОТН, № 6, с. 55—62.

1957

Задача о точечном взрыве.— Докл. АН СССР, т. 112, № 2, с. 213—216.

Адиабатические движения совершенного газа с ударными волнами большой интенсивности.— Изв. АН СССР. ОТН, № 3, с. 66—81.

Обтекание тел идеальным газом при большой сверхзвуковой скорости.— Изв. АН СССР. ОТН, № 6, с. 77—85.

Влияние малого затупления передней кромки профиля на его обтекание при большой сверхзвуковой скорости.— Докл. АН СССР, т. 114, № 4, с. 721—724.

Обтекание тонкого затупленного конуса при большой сверхзвуковой скорости.— Докл. АН СССР, т. 115, № 4, с. 681—683.

О телах наименьшего сопротивления при больших сверхзвуковых скоростях.— Изв. АН СССР. ОТН, № 7, с. 89—93. (Совм. с А. Л. Гонором.)

1958

Влияние малого затупления переднего конца тела на его обтекание потоком с большой сверхзвуковой скоростью.— Изв. АН СССР. ОТН, № 4, с. 54—66.

1959

Установившееся обтекание конуса потоком детонирующего газа.— ПММ, т. 23, вып. 1, с. 182—186. (Совм. с С. С. Квашниной.)

Течения газа с большой сверхзвуковой скоростью. М.: Физматгиз. 220 с.

1960

Применение интегральных соотношений в задачах о распространении сильных ударных волн.— ПММ, т. 24, вып. 1, с. 121—125.

Газовая динамика. Физический энциклопедич. словарь. Т. 1. М.: Изд. СЭ, с. 359—361.

Effect of slight blunting of leading edge of an immersed body on the flow around it at hypersonic speeds.— NASA, TTR—35. 19 p.

1961

Метод интегральных соотношений для расчета течений газа с сильными ударными волнами.— ПММ, т. 25, вып. 1, с. 101—107.

Introduction to Hypersonic Flow. N. Y.— L.: Acad. Press, 262 p.

1962

Tip-Bluntness effects in hypersonic flow.— In: Proc. 4th Int. Symposium on Space Technol. and Science. Tokyo, p. 43—46.

1963

Об аналогии с взрывом гиперзвукового обтекания тонкого притупленного впереди тела.— Докл. АН СССР, т. 151, № 2, с. 302—305.

О моментных соотношениях на поверхностях разрыва в диссипативных средах.— ПММ, т. 27, вып. 5, с. 784—793. (То же в Archiv mech. stosow., 1964, t. 16, No. 3, p. 829—830.)

1964

Гиперзвуковое обтекание крыльев при больших углах атаки.— Докл. АН СССР, т. 155, № 2, с. 302—305.

К исследованию тел наименьшего сопротивления при больших сверхзвуковых скоростях.— ПММ, т. 28, № 2, с. 387—389.

1965

Transversal contour of minimum pressure drag.— In: Theory of Optimum Aerodynamic Shapes. N. Y.— L.: Acad. Press, p. 283—295. (Совм. с А. Л. Гонором.)

Nonslender Shapes of Minimum Pressure Drag.— In: Theory of Optimum Aerodynamic Shapes. N. Y.— L.: Acad. Press, p. 373—385. (Совм. с А. Л. Гонором.)

Плоское крыло в гиперзвуковом потоке.— Докл. АН СССР, т. 161, № 4, с. 791—794.

Сверхзвуковое течение. Физический энциклопедич. словарь. Т. 4. М.: Изд. СЭ, с. 470—473.

Крылья в гиперзвуковом потоке.— ПММ, т. 29, вып. 4, с. 616—634.

1966

Flat Wings in Hypersonic Flow.— In: Proc. XI Int. Congress on Appl. Mech. V.: Springer, p. 763—767.

Автомодельные задачи обтекания тел горючей смесью газов.— Изв. АН СССР, МЖГ, № 6, с. 10—24.

Сверхзвуковое обтекание сферы горючей смесью газов.— Изв. АН СССР, МЖГ, № 5, с. 8—13. (Совм. с С. М. Гилякинским и З. Д. Запряновым.)

1967

Крыло под большим углом атаки в сверх- и гиперзвуковом потоке.— In: Fluid Dynamics Transactions. V. 3. W-wa: PWN, p. 485—492.

Асимптотический закон распространения плоской детонационной волны.— Докл. АН СССР, т. 172, № 3, с. 558—560.

Асимптотические законы поведения детонационных волн.— ПММ, т. 31, вып. 3, с. 393—405. (Совм. с В. А. Левиным.)

1968

Сверхзвуковое обтекание сферы горючей смесью газов с учетом времени задержки воспламенения.— Изв. АН СССР, МЖГ, № 1, с. 20—32. (Совм. с С. М. Гилякинским.)

Сверхзвуковое обтекание тел с образованием фронтов детонации и медленного горения.— Astronaut. Acta, v. 13, No. 5/6, p. 467—480.

Одномерные нестационарные течения горючей смеси газов с учетом конечной скорости химических реакций.— Изв. АН СССР, МЖГ, № 6, с. 7—19. (Совм. с Е. Бишиковым, В. П. Коробейниковым и В. А. Левиным.)

1969

Сверхзвуковое обтекание тел с образованием фронтов детонации и горения.— В сб.: Проблемы гидродинамики и механики сплошной среды. М.: Наука, с. 561—577. Supersonic Flow Past Bodies with Formation of Detonation and Combustion Fronts.— In: Problems of Hydrodynamics and Continuum Mechanics. Philadelphia. Pa: SIAM, p. 145—169.

Introduction to Hypersonic Flow (2nd ed.). N. Y.— L.: Acad. Press. 262 p.

High Speed Motion of a Body in Chemically Active Gases.— In: Fluid Dynamics Transactions. V. 4. W-wa, PWN, p. 458—500.

1970

Теория сверхзвуковых течений газа.— В кн.: Механика в СССР за 50 лет. Т. 2. М.: Наука, с. 153—206.

Возникновение колебаний при ослаблении волн детонации.— ПММ, т. 33, вып. 3, с. 465—475.

Одномерные неустановившиеся движения горючих смесей газов с образованием волн типа детонационных.— Вест. МГУ. Мех. мат., № 2, с. 125—134. (Совм. с В. П. Коробейниковым, В. А. Левиным и С. В. Медведевым.) One-Dimensional Unsteady Motion of Combustible Gas Mixtures Associated with Detonation Waves.— Astronaut. acta, v. 15, No. 5/6, p. 259—266.

Development of Oscillations Associated with the attenuation of Detonation Waves.— Astronaut. acta, v. 15, No. 5/6, p. 371—375. (Совм. с С. А. Медведевым.)

High Velocity Motion of Solid Bodies in Combustible Gas Mixtures. — Astronaut. acta, v. 15, No. 5/6, p. 539—545. (Совм. с С. М. Гилякинским.)

1971

Lifting body configurations for sustained hypersonic flight.— In: Astronautical Research (Ed. L. Napolitano). Dordrecht: D. Reidel Publ. Co., 1973, p. 137—146. (Совм. с А. Л. Гонором.)

Propagation of blast waves in a combustible gas.— Astronaut. acta, v. 17, No. 4/5, p. 529—537. (Совм. с В. Р. Коробейниковым, В. А. Левиным, В. В. Марковым.)

1973

Lectures on the Theory of Exothermic Flows behind Shock Waves. Wien—N.Y.: Springer. 142 p.

Движение затупленных тел с большой скоростью в смеси водорода с кислородом.— Докл. АН СССР, т. 212, № 2, с. 316—319. (Совм. с С. Ю. Чернявским.)

Пограничный слой на пластине с подвижной поверхностью.— Докл. АН СССР, т. 213, № 4, с. 802—803.

К постановке задач о движении газа с поверхностями разрыва.— Науч. тр. Ин-та механики МГУ, № 21, с. 128—149.

1974

Пограничный слой на движущейся поверхности.— В кн.: Избранные проблемы прикладной механики. М.: ВИНТИ, с. 709—719.

1975

On problems Involving Gas Flows Associated with Gasdynamic Discontinuities.— Acta Astronaut., v. 2, No. 9/10, p. 839—865.

1976

Пограничный слой на движущейся поверхности.— В кн.: Аэромеханика. М.: Наука, с. 99—104.

Исследование течения в окрестности точки перехода пересжатой цилиндрической и сферической волны детонации к режиму Чепмена — Жуге. М.: Изд. МГУ. 11 с. (Совм. с В. А. Левиным.)

1977

Exothermic Waves in Gases.— In: Theoretical and Applied Mechanics. (Ed. W. Koiter). Amsterdam: North-Holland Publ. Co., p. 117.