



*ЛЕВ АЛЕКСАНДРОВИЧ*

*ГАЛИН*

ЛЕВ АЛЕКСАНДРОВИЧ ГАЛИН

*(К шестидесятилетию со дня рождения)*

Лев Александрович Галин, шестидесятилетие которого отмечается 28 сентября 1972 г., — выдающийся ученый-механик. Благодаря своим блестящим аналитическим способностям он получил ряд крупных научных результатов, многие из которых стали классическими. Ученик Н. Е. Кочина и Н. И. Muskhelishvili, он является создателем собственной школы в механике, характеризующейся тонкими аналитическими исследованиями наиболее сложных проблем механики и прикладной математики. Многие из его учеников стали крупными учеными.

Научные труды Л. А. Галина посвящены разнообразным проблемам механики сплошной среды, а также некоторым другим смежным вопросам.

Им было исследовано большое число сложных плоских и пространственных контактных задач теории упругости. Оригинальные, весьма экономичные методы позволили ему получить точное решение ряда двумерных задач для полуплоскости (в том числе, с учетом анизотропии и сил инерции). Отметим, например, чрезвычайно интересное решение контактной задачи с участками трения и сцепления. В этом случае вопрос сводится к задаче Гильберта для двух функций (не разрешимой в квадратурах в общем случае). Ее решение удается получить путем сведения этой задачи к некоторой задаче конформного отображения.

Л. А. Галиным даны решения также ряда пространственных контактных задач как осесимметрических, так и существенно трехмерных. Рассмотрены случаи контактной площадки круговой и эллиптической формы в плане, а также найдены некоторые общие оценки для суммарного давления между телами. Было дано также решение задачи о давлении жесткого штампа на упругую пластину. Эти результаты Л. А. Галина вошли в его монографию «Контактные задачи теории упругости», которая была опубликована в 1953 г. Впоследствии она была переведена на английский, японский и китайский языки.

Некоторые из результатов Л. А. Галина в области теории упругости (это относится, прежде всего, к стационарным динамическим задачам и к эллиптическим штампам) были получены значительно раньше аналогичных результатов выдающихся иностранных авторов.

Другая категория вопросов, изучением которых занимался Лев Александрович — это упруго-пластические задачи. Основная трудность их решения связана с необходимостью определения неизвестной границы

между упругой и пластическими областями. При этом в различных областях функция напряжений удовлетворяет дифференциальным уравнениям различных типов. Были получены решения для некоторых случаев упруго-пластического кручения. Для призматического стержня полигонального сечения решение удалось найти в достаточно простой форме.

В 1946 г. Л. А. Галин решил плоскую упруго-пластическую задачу о растяжении пластинки с круговым отверстием, а также аналогичную задачу об изгибе балки. Это были первые в мире решения существенно двумерных плоских упруго-пластических задач. Эти результаты вошли в большинство монографий по теории пластичности. Была предложена также некоторая аналогия, типа аналогии Прандтля — Надаи, которая позволяет решать многие упруго-пластические задачи экспериментально.

В последние годы в связи с применением полимерных материалов возрос интерес к задачам вязко-упругости, в особенности, когда имеют место линейные соотношения. Ряд работ в этом направлении выполнен Л. А. Галиным. Были исследованы некоторые контактные задачи для вязко-упругой полуплоскости с учетом движения штампа и сил инерции, а также с учетом анизотропии материала, что приводит к значительным усложнениям. Была решена интересная обратная задача об оптимальном выборе контура отверстия в пластине из армированного стеклопластика и т. д. Наконец, ряд исследований был выполнен по изучению действия вибрационного нагружения на элементы конструкций (например стержни и балки), выполненные из полимерных материалов. Подобные исследования имеют большое практическое значение вследствие имеющего место при этом выделения тепла, так как полимеры обладают низкой теплопроводностью, а их прочностные свойства сильно зависят от температуры.

Л. А. Галиным вместе с сотрудниками была предложена теория самоподдерживающегося разрушения, которая описывает динамику процесса разрушения перенапряженных высокопрочных стекол, горного удара и других явлений. Волна разрушения в таких процессах аналогична детонационной волне; стационарное распространение ее происходит за счет перехода запаса потенциальной упругой энергии в кинетическую.

Работы Л. А. Галина по гидромеханике посвящены, в основном, кавитации, теории удара и теории барботажа. Была решена задача об ударе пластинки о поверхность сжимаемой жидкости, что обобщает известные результаты Н. Е. Жуковского. Кроме того, ряд исследований посвящен вопросам, относящимся к гидромеханике дисперсных сред. Изучена начальная стадия кавитации для обтекаемого тела, обладающего полигональным контуром. Устанавливаются размеры зоны кавитации (именно там можно ожидать возникновения кавитационной эрозии). Полученные результаты хорошо совпадают с экспериментальными данными. Исследованы также условия возникновения кавитации. Кроме того, изучен процесс барботажа, когда в некотором реакторе происходит движение пузырьков газа, сопровождающееся химическими реакциями и выделением тепла. Эта задача приводит к системе нелинейных уравнений в частных производных, решение которой получено численным методом.

Задачи газовой динамики, которыми занимался Л. А. Галин, относятся к случаю обтекания сверхзвуковым потоком крыла прямоугольной формы в плане, причем исследованы преимущественно неустановившиеся движения. Выяснены также некоторые важные вопросы, связанные с применением волновых потенциалов к пространственной задаче обтекания крыла.

В области подземной гидромеханики имеет большое значение вопрос о перемещении контура нефтеносности. В пренебрежении вязкостью воды эта задача была приведена к отысканию функции комплексной переменной, которая зависит от времени и на контуре единичного круга удовлетворяет нелинейному граничному условию. Л. А. Галин получил в конечном виде изящное решение этой двумерной задачи при достаточно общих предположениях, когда функция, отображающая область, занятую нефтью, на круг, в начальный момент времени является полиномом. В задачах о движении грунтовых вод должна быть принята во внимание также сила тяжести.

Здесь Л. А. Галиным исследован ряд случаев, когда в процессе движения происходит деформация границы области, занятой грунтовыми водами. Решена также важная для вопросов ирригации задача растекания линзы пресных вод по поверхности засоленности.

В 1944 г. Л. А. Галиным была поставлена и решена задача об определении дифференциального уравнения прибора на основании испытаний при вынужденных колебаниях. Впоследствии эта задача сыграла большую роль в формировании кибернетики как одна из наиболее типичных проблем «черного ящика». Метод «черного ящика» является в настоящее время одним из основных способов изучения различных явлений. Методом «черного ящика» определяется, например, связь между деформациями и напряжениями для вязко-упругого тела. В последнее время этот метод применяется для установления биологических закономерностей.

Несколько особняком стоят работы Л. А. Галина, связанные с вопросами распространения излучения. Это исследования сферически симметричного случая, когда точечный источник находится в рассеивающей среде, а также изучение рассеяния в среде, оптические свойства которой меняются в зависимости от количества поглощенного излучения.

Последние годы Лев Александрович занимается вопросами применения математических методов в биологии, в частности, в экологии, физиологии и генетике. По этим вопросам он читает курс в Московском университете (помимо курса по теории вязкоупругости).

Приведем здесь краткие сведения биографического характера.

Лев Александрович Галин родился 28 сентября 1912 г., в г. Богородске Горьковской области в семье инженера. В 1939 г., окончив Московский технологический институт легкой промышленности, он поступил в аспирантуру Института механики АН СССР и после защиты кандидатской диссертации был докторантом этого же Института. Его консультантами были вначале академик Н. Е. Кочин, а затем академик Н. И. Мусхелишвили. В 1946 г. Л. А. Галин защитил докторскую диссертацию.

Начиная с 1939 г., деятельность Л. А. Галина почти непрерывно связана вначале с Институтом механики, а затем с Институтом проблем механики АН СССР. Он руководит Отделом гидроаэромеханики, под его руководством плодотворно работает Семинар по механике сплошной среды. Л. А. Галин вел педагогическую работу в Военно-воздушной инженерной академии им. Жуковского, а в настоящее время преподает в Московском университете. В 1951 г. ему было присвоено звание профессора.

В 1953 г. Л. А. Галин избирается членом-корреспондентом Академии наук СССР.

С 1950 г. он ответственный секретарь, а с 1959 г. — главный редактор журнала «Прикладная математика и механика». Л. А. Галин — член Президиума Национального комитета СССР по механике.

За научные заслуги он награжден орденом Ленина и орденом Трудового Красного Знамени.

Редколлегия журнала желает Льву Александровичу здоровья и дальнейших творческих успехов.

#### СПИСОК ТРУДОВ Л. А. ГАЛИНА

1939

1. Решение краевых задач теории упругости методом точечной интерполяции, ПММ, т. 3, вып. 4.

1941

2. Исследование кручения призматических стержней. Тр. Моск. технол. ин-та легкой пром-сти, вып. 2.

1943

3. Смешанные задачи теории упругости с силами трения для полуплоскости. Докл. АН СССР, т. 39, № 3.
4. О гипотезе Циммермана — Винклера для балок. ПММ, т. 7, вып. 4.

1944

5. Упруго-пластическое кручение призматических стержней полигонального сечения. ПММ, т. 8, вып. 4.

1945

6. Неустановившаяся фильтрация со свободной поверхностью. Докл. АН СССР, т. 47, № 4.
7. Вдавливание штампа при наличии трения и сцепления. ПММ, т. 9, вып. 5

1946

8. Определение дифференциального уравнения прибора на основании испытания при вынужденных колебаниях. ПММ, т. 10, вып. 1.
9. Плоская упруго-пластическая задача. Пластические области у круговых отверстий в пластинках и балках. ПММ, т. 10, вып. 3.

10. Пространственные контактные задачи теории упругости для штампов круговой формы в плане. ПММ, т. 10, вып. 4.
11. Контактная задача теории упругости с осевой симметрией. Докл. АН СССР, т. 53, № 9.

## 1947

12. О давлении штампа эллиптической формы в плане на упругое полупространство. ПММ, т. 11, вып. 2.
13. О крыле конечного размаха в сверхзвуковом потоке. ПММ, т. 11, вып. 3.
14. Крыло прямоугольной формы в плане в сверхзвуковом потоке. ПММ, т. 11, вып. 4.
15. Давление штампа с плоским основанием в виде бесконечного клина на упругое полупространство. Докл. АН СССР, т. 58, № 2.
16. Удар по твердому телу, находящемуся на поверхности сжимаемой жидкости. ПММ, т. 11, вып. 5.

## 1948

17. Оценка перемещений в пространственных контактах задачах теории упругости. ПММ, т. 12, вып. 3.
18. О давлении твердого тела на пластинку. ПММ, т. 12, вып. 3.
19. Аналогия для плоской упруго-пластической задачи. ПММ, т. 12, вып. 6.

## 1949

20. Пелагея Яковлевна Полубаринова-Кочина (к 50-летию со дня рождения). Изв. АН СССР, ОТН, № 6. (Совм. с Л. П. Смирновым).
21. Упруго-пластическое кручение призматических стержней. ПММ, т. 13, вып. 3.
22. О существовании решения упруго-пластической задачи кручения призматических стержней. ПММ т. 13, вып. 6.
23. A wing of rectangular plan form in supersonic flow. Techn. Rept no F-TS-1216-IA (GDAM A9-T-35) Headquarters Air Material Command. Wright-Patterson Air Force, Dayton, Ohio (Translated Appl. Math. Mech., vol. 11, No 4).
24. Remark on the wing of finite aspect ratio in supersonic flow. Techn. Rept. no F-TS-128-I A (GDAM A9-T-37). Headquarters Air. Force Base, Dayton, Ohio (Translated from Appl. Math. Mech. vol. 11, No. 3).
25. Рец.: Л. М. Качанов. Механика пластических сред. М., Гостехиздат, 1948. ПММ, т. 13, вып. 1; В. А. Флорин. Расчеты оснований гидротехнических сооружений. М., Стройиздат, 1948. ПММ, т. 13, вып. 3; Н. А. Кильчевский. Теория соударения твердых тел. Л.— М., Гостехиздат, 1949, ПММ, т. 13, вып. 3; М. И. Горбунов-Посадов. Балки и плиты на упругом основании. ПММ, т. 13, вып. 6; И. Я. Штаерман. Контактная задача теории упругости. М., Гостехиздат, 1949. ПММ, т. 13, вып. 6; А. П. Павлов. Плоская задача теории упругости древесины. Сб. Ленингр. ин-та ж.-д. трансп. 1947. (Совм. с Г. С. Шапиро.)

## 1951

26. О неустановившейся фильтрации при постоянном давлении на границе. ПММ, т. 15, вып. 1.
27. Некоторые задачи неустановившегося движения грунтовых вод. ПММ, т. 15, вып. 6.
28. Рец. Н. И. Мухелишвили. Некоторые основные задачи теории упругости. Изд. 3, 1949. ПММ, т. 15, вып. 2.

## 1953

29. Контактные задачи теории упругости. М., Гостехиздат (перев. на японск. и кит. яз., изд. в 1958 г.)

## 1959

30. Точечный источник светового излучения в рассеивающей среде. ПММ, т. 23, вып. 2.
31. Неустановившаяся фильтрация грунтовых вод в случае узкой дрены. ПММ, т. 23, вып. 4.

## 1960

32. Растекание линзы грунтовых вод. ПММ, т. 24, вып. 3. (Совм. с З. Ф. Карпычевой и А. Р. Шкирич.)
33. Рассеяние излучения в среде с меняющимися оптическими свойствами. ПММ т. 24, вып. 6.

34. Удар тела о поверхность сжимаемой жидкости. I Всес. съезд по теор. и прикл. механ. Аннотации докладов.  
 35. Уравнение переноса и его некоторые приложения в механике. I Всес. съезд по теор. и прикл. механ. Аннотации докладов.

## 1961

36. Контактные задачи теории упругости для тел с переменным модулем упругости. Всесоюз. совещание по применению методов теории функций компл. переменного к задачам матем. физики. Тезисы докладов. Тбилиси.  
 37. Contact problems in the theory of elasticity. North Carolina state college (USA).

## 1963

38. Применение функций комплексного переменного в контактных задачах теории упругости и в упруго-пластических задачах. В сб.: Приложения теории функций в механике сплошной среды, т. 1, М., «Наука», 1965.

## 1964

39. Соотношение между напряжениями и деформациями в стеклопластиках при быстром и медленном нагружениях. II Всес. съезд по теор. и прикл. механ. Аннотации докладов.  
 40. Разрушение твердого тела, производимое струей жидкости или газа. II Всес. съезд по теор. и прикл. механ. Аннотации докладов.

## 1965

41. О действии вибрационной нагрузки на полимерные материалы. Изв. АН СССР. Механика, № 6.

## 1966

42. О напряженном состоянии вблизи отверстий в пластинках из полимерных материалов. Докл. АН СССР, т. 167, № 1. (Совм. с Г. П. Черепановым.)  
 43. О самоподдерживающемся разрушении напряженного хрупкого тела. Докл. АН СССР, т. 167, № 3, (Совм. с Г. П. Черепановым.)  
 44. О разрушении высокопрочного стекла. Докл. АН СССР, т. 169, № 5. (Совм. с В. А. Рябовым, Д. В. Федосеевым и Г. П. Черепановым.)

## 1967

45. Контактная упруго-пластическая задача для пластин. Докл. АН СССР. т. 177, № 1. (Совм. с Г. П. Черепановым.)  
 46. О действии вибрационной нагрузки на полимерные материалы. Инж. ж. МТТ, № 6. (Совм. с Н. П. Пириевым.)  
 47. Деформация ортотропного вязко-упругого тела в условиях плоской задачи. Докл. АН СССР, т. 177, № 4.

## 1968

48. Изгиб балок из полимерных материалов под действием вибрационной нагрузки. Инж. ж. МТТ, № 4 (Совм. с Н. П. Пириевым.)  
 49. О движении жесткого штампа по границе вязко-упругой полуплоскости. ПММ, т. 32, вып. 3 (Совм. с А. А. Шматковой.)  
 50. Теория фильтрации как раздел механики сплошных сред. В сб.: Теория и практика добычи нефти. М., «Недра». (Совм. с В. Н. Николаевским.)  
 51. Кавитационное обтекание выступа на гладкой поверхности. В сб.: Тематическое координационное совещание по гидравл. высоконапорн. водосбросн. сооруж.— 68, Тезисы докл., ч. 1 Л., «Энергия», (Совм. с В. Г. Марковым, А. П. Фроловым, К. К. Шальневым.)  
 52. Некоторые вопросы механики многофазных сред. Тр. III Всес. съезда по теор. и прикл. механ. Аннотации докладов.  
 53. Действие вибрационной нагрузки на полимерные материалы. Тр. III Всес. съезда по теор. и прикл. механ. Аннотации докладов.

## 1969

54. Об условиях на конце трещины. Докл. АН СССР, т. 187 № 4. (Совм. с Я. Б. Фридманом, Г. П. Черепановым, Е. М. Морозовым и В. З. Партоном.)

55. Об одной модели кавитационных течений для начальной стадии кавитации. ПМТФ, № 4. (Совм. с В. Г. Марковым и А. П. Фроловым.)
56. Теоретическое и экспериментальное изучение кавитационного обтекания ступенчатого выступа в плоском канале. Тр. координационных совещаний по гидротехнике, вып. 52 Л., «Энергия». (Совм. с В. Г. Марковым, А. П. Фроловым и К. К. Шальневым.)
57. Inception of cavitation in the polygonal plane model. (tog. with A. P. Frolow, K. K. Shalnev). Proc. 3 rd Conf. on Fluid Mech. and Fluid Mach. Budapest.
58. Прогнозирование щелевой кавитации. (Совм. с А. П. Фроловым и К. К. Шальневым.) Тр. акуст. ин-та, вып. 7.

## 1970

59. Возникновение кавитации при обтекании выступа на стенке в плоском канале. ПМТФ, № 4 (Совм. с А. П. Фроловым и К. К. Шальневым.)
60. Первая всесоюзная конференция по контактным задачам и их инженерным приложениям. Изв. АН СССР. МТТ, № 2.

## 1971

61. Некоторые вопросы движения пузырьков газа в слое жидкости при наличии диффузии и химических реакций. ПМТФ, № 1. (Совм. с О. М. Чурмаевым.)