

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДВУМЕРНЫХ ПЛАСТИЧНЫХ ВОЛН В
ПОЛУПЛОСКОСТИ**

Джалилова Тургуной Абдужалиловна

Доцент

Халилов Муродилжон Дурбекович

старший преподаватель

Андижанского Машиностроительного Института

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11201253>

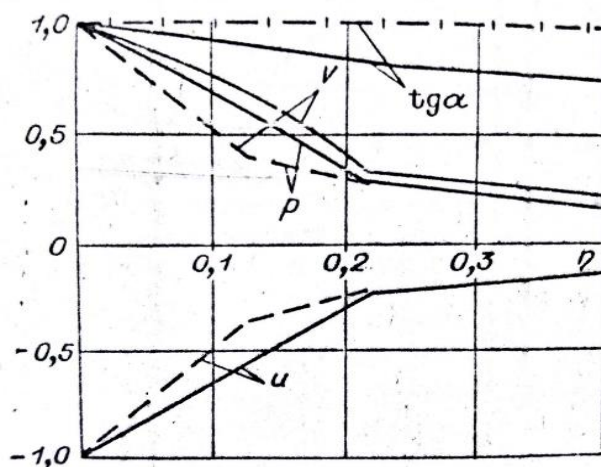
Аннотация. На статью “О распространении двумерной пластической волны в нелинейно-сжимаемой полупространности”.

В данной работе рассматривается двумерная стационарная задача о распространении ударной волны в неукругой идеальной среде, заполняющей полупространство при воздействии на его границу подвижной нагрузки. Задача решается методом характеристик для случая, когда скорость движения нагрузки кривышает скорость распространения ударной волны в среде. Сжимаемость является нелинейной и необратимой. Результаты расчетов отражены на рисунках (1-6). Полученные кривые позволяют изучить влияние свойств материала среды, нагрузки на ударно-волновые процессы, кинематические параметры и давление.

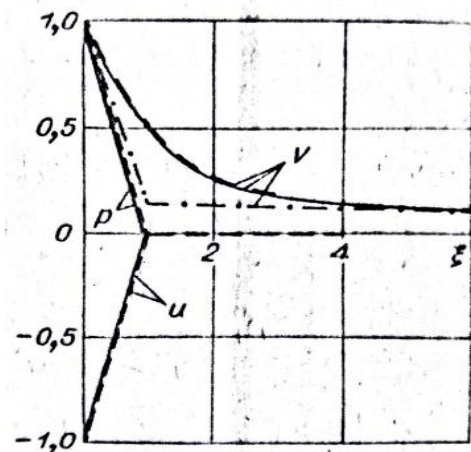
Ключевые слова. Двумерная стационарная задача, ударная волна, полупространство, подвижная нагрузка, метод характеристик, скорость движение, сжимаемость, фронта волны, масса, импульс, формула Бернулли, лучевое приближение, акустика, свободная поверхность.

На основе вышеприведенной схемы задача решается численно с помощью ЭВМ для $m_0 = 0,1$, $n_0 = 0,15; 1,0$; некоторые результаты расчета в виде графиков ρ , u , v и $tg\alpha$ представлены на фигура 3-6 в безразмерном виде по отношению к их максимальным значениям, а переменные ξ и η отнесены к единице длины. Все кривые, рассчитанные для (8), показаны на фигура. 1-3, где сплошные линии относятся к нелинейной, штриховые – к линейной среде, штрихпунктирные соответствуют случаю, когда $\alpha = 45^\circ$, штриховые с кружочками – лучевому приближению [5], штриховые с черточками представляют акустику. На фигура 6 сплошные линии относятся к случаю (8), а штриховые – (9), причем изменение параметров среды вдоль фронта приводится на фиг. 1 и 3, вдоль свободной поверхности – на фигура 2.





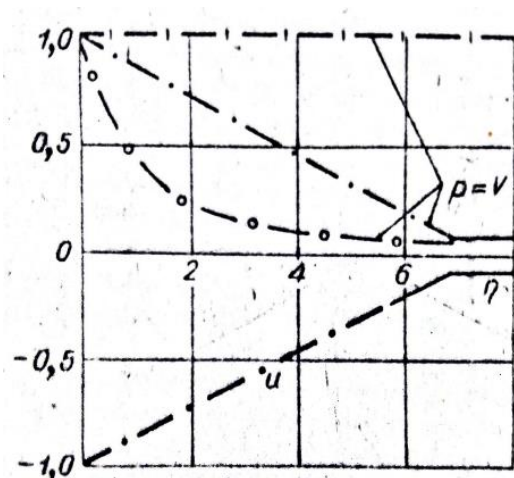
Фигура 1



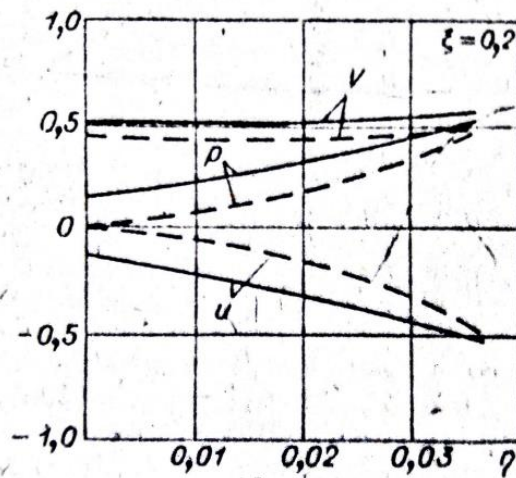
Фигура 2

Эти кривые позволяют изучить влияние свойств материала среды и нагрузки на ударно-волновые процессы, кинематические параметры и давление в полупространстве. Установлено, что в отличие от линейно-сжимаемой среды [1] нелинейная сжимаемость материала полупространства приводит к возрастанию величины давления и массовой скорости вдоль фронта (фигура 1), расширению области возмущения и уменьшению вертикальной составляющей скорости на свободной (граничной) поверхности (фигура 2). Если ударная волна с осью 0ξ составляет угол $\alpha < 45^\circ$, то изменение вертикальной составляющей скорости вдоль 0ξ становится плавным и менее пологим, чем при $\alpha = 45^\circ$.

В последнем случае проведенное сравнение результатов численного расчета и аналитического решения [1] показывает, что все параметры среды на фронте волны взаимно совпадают с точностью до 0,1 %, в то время как при лучевом приближении [5] их значения несколько занижаются. Далее обнаружено, что характер изменения профиля нагрузки вдоль граничной поверхности существенным образом меняет распределение давления как вглубь, так и вдоль полупространства. На основе анализа результатов расчета отметим, что p , u , v в области последствия подживной нагрузки $\xi > 1$ в зависимости от глубины изменяются по нелинейному закону (в отличие от области приложения нагрузки $\xi \leq 1$).



Фигура 3



Фигура 4

Из фигура 6 видно, что при $\xi = 0,2$ экспоненциальная нагрузка по сравнению с нагрузкой конечной длины приводит к новышению значения ρ , u , v во всех точках полупространства, что и следовало ожидать, так как величина приложенной на свободную поверхность нагрузки (9) больше, чем (8).

Данная схема позволяет рассчитать параметры нелинейно-сжимаемой полупроскости и в случае нелинейной разгрузка среды.

Литература:

1. Джалилова, Т. А., Комолова, Г. Ш. К., & Халилов, М. Д. У. (2022). О распространении сферической волны в нелинейно-сжимаемой и упругопластической средах. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(3), 87-92.
2. Djalilova, T. (2022). О распространении сферической волны в нелинейно-сжимаемой и упругопластической средах. *Scienceweb academic papers collection*.
3. Djalilova, T. (2022). Solution of the energy equation of a two-phase medium taking into account heat transfer between phases. *Scienceweb academic papers collection*.
4. Ergashov, S. (2022). Differensial tenglamalarni mehanika va fizikaning bazi masalalarini yechishga tadbiqlari. *Scienceweb academic papers collection*.
5. Акбарова, С. Х., & Халилов, М. Д. (2019). О краевой задаче для смешанно-параболического уравнения. In *Andijan State University named*

after ZM Babur Institute of Mathematics of Uzbekistan Academy of Science National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek Scientific Conference (pp. 88-89).

6. Акбарова, С. Х., Акбарова, М. Х., & Халилов, М. Д. (2019). О разрешимости нелокальной краевой задачи для смешанно-параболического уравнения. International scientific journal «global science and innovations, 130-131.

7. Abdusalilovna, D. T. (2022). On Cratering In A Flat Barrier Upon Impact Of A Spherical Particle. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 2068-2071.

8. Abdusalilovna, D. T., Sayibjon, K., Shukirillayevna, K. G., & Durbekovich, K. M. (2023). Flow Around A Thin Profile With A Two-Phase Medium With Solid Particles. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 3592-3596.

9. Turgunoy, D., Komolova, G., & Murodiljon, K. О распространении сферической волны в нелинейно-сжимаемой и упругопластической средах. Innovative, educational, natural and social sciences, 2(3), 2181-1784.

10. Abdusalilovna, D. T., Murodiljon, K., Axrorbek, O., & Bexzod, T. (2023). Some studies of the flow of a two-phase medium with solid particles around bodies with a significant concentration of particles. Models and methods for increasing the efficiency of innovative research, 3(29), 43-47.

11. Abdusalilovna, D. T., & Durbek, K. M. (2023). Extreme Problems and Their Study in a Mathematics Course. American Journal of Public Diplomacy and International Studies (2993-2157), 1(10), 113-118.

12. Abdusalilovna, D. T., Murodiljon, K., Axrorbek, O., & Bexzod, T. (2023). Impact of solid particles of a two-phase flow on a wedge (direct problem). Sustainability of education, socio-economic science theory, 2(13), 299-303.

13. Murodiljon, K., Gulhayo, K., & Bobur, K. (2022). Solve some chemical reactions using equations. European Journal of Business Startups and Open Society, 2(1), 45-48.

14. Komolova, G., Xalilov, M., & Komiljonov, B. Tenglamalar yordamida ba’zi kimyoviy reaksiyalarni yechish. Yevropa biznes startaplari va ochiq jamiyat jurnali.-2022.-2-jild.-Yo’q, 1(8), 45-48.

15. Xalilov, M. D., & Komiljonov, B. K. (2022). Komolova GS garmonik skaliar vibrasyonlarning kompleksi va vektor foydalanishi. Miasto Przyszłości, 341-344.

16. Комолова, Г., & Халилов, М. Stages of drawing up a mathematical model of the economic issue. Journal of ethics and diversity in international communication. Испания-2022, 60, 45-48.





17. Murodiljon, K., & Donyorbek, T. (2021). Experience In Using The Relationship Between Mathematics And Physics In Shaping The Concept Of Limit. Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali, 1(6), 212-215.
18. Gulhayo, K. G. K., Murodil, X., & Bobur, K. Ba'zi kimyoviy reaksiyalarni tenglamalar yordamida yechish. EVROPA JURNALI, 45-48.
19. Xalilov, M. D., Komiljonov, B. K., & Komolova, G. S. (2022). Complex and vector expression of harmonic scalar vibrations. Miasto Przyszłości, 24, 341-344.
20. Murodiljon, K., Gulhayo, K., & Bobur, K. (2022). Solve some chemical reactions using equations. European Journal of Business Startups and Open Society, 2(1), 45-48.
21. Комолова, Г. ХМ (2022.). Комолова Гулхаё, Халилов Муродил, Комилжонна Бобур, "Solve some chemical reactions using equations". EUROPEAN JOURNAL OF BUSINESS STARTUPS AND OPEN SOCIETY, 2(1), 45-48.
22. Xalilov, M. D., Komiljonov, B. K., & Komolova, G. S. Garmonik skalyar tebranishlarning kompleks va vektor ifodalanishi. Miasto Przyszłości. ISSN-L.
23. Muradiljon, K., & Mashxuraxon, S. (2023). Application of the Theory of Linear Differential Equations to the Study of Some Oscillations. Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal, 2(1), 60-65.
24. Abdujalilovna, D. T., & Durbek, K. M. (2023). Extreme Problems and Their Study in a Mathematics Course. American Journal of Public Diplomacy and International Studies (2993-2157), 1(10), 113-118.

