

**О ВОЗДЕЙСТВИИ ПОДВИЖНОЙ НАГРУЗКИ НА ПОЛУПЛОСКОСТЬ**

**К.Атабаев**

*к.т.н., доцент*

*Андижанский машиностроительный институт*

Задача о воздействии подвижной нагрузки монотонно убывающего профиля на полуплоскость решается обратным способом [1]. Подобные задачи рассматривались многими исследователями [2, 3]. Решение построено для случая, когда скорость движущейся вдоль границы полуплоскости  $D > \alpha$  ( $\alpha$  – скорость ударной волны в среде). Предполагая, что полуплоскость нелинейно-сжимаемой среды обладает свойством необратимого линейного разгрузки за фронтом ударной волны, мы подробно исследовали характер изменения как профиля нагрузки, так и кинематических параметров среды в зависимости от заданной формы поверхности  $\Sigma_p$  ударной волны.

Для этой задачи условия на  $\Sigma_p$  и основные уравнения среды совместно с граничным условием приведены в [4], откуда для потенциала скорости имеем волновое уравнение

$$\mu^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \xi^2} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \eta^2} = 0 \quad (\mu^2 = \frac{D^2}{c_p^2} - 1),$$

(1)

которое при  $D > c_p$  имеет решение вида

$$\varphi(\xi, \eta) = f_3(\xi - \mu\eta) + f_4(\xi + \mu\eta),$$

(2)

Где

$$f_i(z_i) = \mp \frac{D}{2\mu} \int_0^{z_i} \frac{tg\alpha[F_i(z_i)]\{1 \pm \mu tg\alpha[F_i(z_i)]\}\Phi_i(z_i)}{\{1 + tg^2\alpha[F_i(z_i)]\}^2} dz_i \quad (3)$$

$$\Phi_i(z_i) = \left(\frac{\rho_0 D^2}{\alpha_2} - \frac{\alpha_1}{\alpha_2}\right) tg^2\alpha[F_i(z_i)] - \frac{\alpha_1}{\alpha_2}, \quad \xi \mp \mu\eta(\xi) = z_i, \quad (4)$$

$\alpha$  – угол наклона фронта ударной волны  $\Sigma_p$  к границе полуплоскости;

$$c_p = \left(\frac{E}{\rho_0}\right)^{\frac{1}{2}} - \text{скорость волны разгрузки};$$

$\rho_0$  – начальная плотность среды;

$\alpha_1, \alpha_2, E$  – известные размерные постоянные величины, описывающие реологию среды;

$P_0$  – максимальное значение нагрузки;

$F_i(z_i)$  ( $i = 3, 4$ ) – корень уравнения  $\xi \mp \mu\eta(\xi) = z_i$  относительно  $\xi$ ;

$\eta = \eta(\xi)$  – уравнение поверхности фронта  $\Sigma_p$ .

Так как в обратной постановке задачи  $\eta(\xi)$  задана, то из граничного условия

$$P = P_0 f(\xi) \text{ при } \eta = 0, \xi \geq 0 \quad (5)$$

с учетом уравнений движения [1] имеем

$$f(\xi) = -\frac{\rho_0 D}{P_0} [f_3'(\xi) + f_4'(\xi)], \quad (6)$$

где штрих означает производную по аргументу;

$P$  – давление,

$u = \frac{\partial \varphi}{\partial \xi}$ ,  $v = \frac{\partial \varphi}{\partial \eta}$  – горизонтальная и вертикальная составляющие скорости

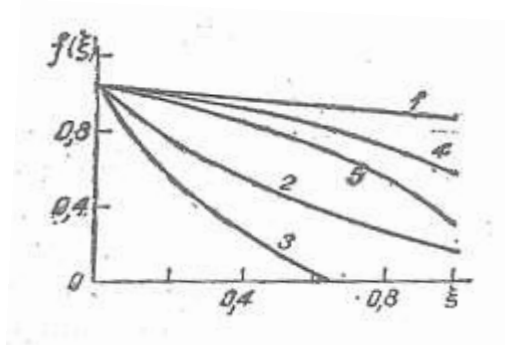


Рис. 1.

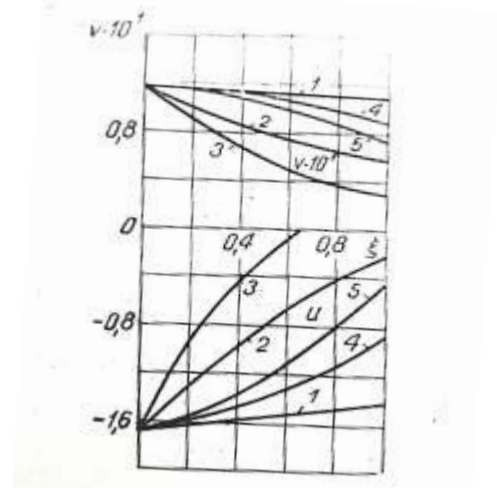


Рис. 2.

Таким образом, формула (6) с учетом (3) и (4) позволяет определить профиль нагрузки  $f(\xi)$ . Для конкретной структуры среды, в частности грунта [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11], в которой

$$\alpha_1 = 18 \cdot 10^2 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}, \quad \alpha_2 = 82 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}, \quad \rho_0 = 200 \text{ кг} \frac{\text{сек}^2}{\text{м}^4},$$

$$P_0 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}, \quad D = 3114 \frac{\text{м}}{\text{сек}}, \quad E = 18 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2},$$

$$\text{tg} \alpha_0 = 0,1255$$

Приводятся расчеты по (2) и (6) для случаев

$$\eta(\xi) = \frac{\text{tg} \alpha_0}{k} (1 - e^{-k\xi}), \quad (7a)$$

$$\eta(\xi) = \left( \text{tg} \alpha_0 - \frac{a}{2} \xi - \frac{b}{6} \xi^2 \right) * \xi. \quad (7b)$$

Результаты

для

$\eta = 0$  представлены на рис.1 и 2. Кривые 1 – 3 соответствуют формуле (7a) для случаев  $k = 0,01; 0,1; 0,2$ , а кривые 4 и 5 – (7b) при  $a = 0,86 \cdot 10^{-3}$  для случаев  $b = 0,43 \cdot 10^{-2}$  и  $b = 0,86 \cdot 10^{-2}$ .

Из рисунков видно, что профиль нагрузки  $f(\xi)$  и компоненты скорости  $u, v$  вдоль границы полуплоскости при  $k = 0,01$  убывают по линейному закону, а при

$k = 0,1$  и  $k = 0,2$  спад вышеуказанных величин становится более интенсивным. Причем при



$k = 0.2$   $f(\xi)$  обращается в нуль в точке  $\xi = 0.67$ . Следовательно, результаты, полученные обратным способом, справедливы для  $\xi \leq 0.67$ . Далее, как и в [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27], необходимо решить соответствующие краевые задачи.

Расчеты показывает, что в случае (76)  $f(\xi)$  (рис.1) и  $u, v$  (рис.2) в зависимости от  $\xi$  затухают в основном нелинейно и по сравнению с (7a) кривые для  $f(\xi)$  и  $v$  получаются вогнутыми вверх, а для  $u$  – вогнутыми вниз. Отметим, что при  $\alpha_2 = 0$  для треугольной нагрузки результаты

данной работы совпадают с ранее полученными результатами [28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35].

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ :

73. Ипатов П.П., Финкель А.Ф. Монтажные подъемно-транспортные механизмы. Учебное пособие. – М. Стройиздат, 2010. - 235с.

74. Разработка и обоснование параметров мобильного устройства для сушки шала. Рахманкулов Т. Б. Беккулов Б. Р., Собиров Х. А. МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. ISBN 978-5-7103-4058-5, 2020/11, том 1.

75. Беккулов Б. Р., Атабаев К., Рахмонкулов Т. Б. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ШАЛЫ В СУШИЛЬНОМ БАРАБАНЕ //Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т. 8. – №. 7. – С. 377-381.

76. Рузиев А. А. ЦЕНТРОБЕЖНОЕ СОРТИРОВАНИЕ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ПЛОТНОСТИ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 12-3 (93). – С. 82-86.

77. Атабаев К., Мусабаев Б. М. ЗАДАЧА О РАСПРОСТРАНЕНИИ ВОЛН В БЛИЗИ РАСШИРЯЮЩЕЙСЯ ПОЛОСТИ ПРИ КАМУФЛЕТНОМ ВЗРЫВЕ //Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 1150-1153.

78. Беккулов Б. Р., Собиров Х. А., Рахманкулов Т. Б. РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОБИЛЬНОГО УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУШКИ ШАЛА //Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы. – 2020. – С. 429-438.

79. Эрматов К. М. Обоснование параметров приспособления к хлопковой сеялке для укладки фоторазрушаемой пленки на посевах хлопчатника. Автореф. канд. дисс. Янгиюль, 1990. – 1990.

80. Махсудов П. М., Акбаров Ш. Б., Уришев У. Г. Факторы, влияющие на снижение полноты сбора хлопка при машинной уборке //Высшая школа. – 2016. – Т. 2. – №. 24. – С. 60-62.
81. Шермухамедов А. А., Байназаров Х. Р. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАКТОРНЫХ САМОСВАЛЬНЫХ ПРИЦЕПОВ //The 4th International scientific and practical conference “Science and education: problems, prospects and innovations”(December 29-31, 2020) CPN Publishing Group, Kyoto, Japan. 2020. 808 p. – 2020. – С. 760.
82. Рахимов А. Ю., Рахимов А. А., Қодиров З. ПИЛЛАНИ ПИШИБ ЕТИЛГАНЛИК ДАРАЖАСИНИ СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 33-41.
83. Қодиров З. А., Парпиев С. Ф. ПИЛЛАГА ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ПИЛЛА СИФАТИГА ТАЪСИРИ //Academicresearchineducationalsciences. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 637-645.
84. ЧИРЦОВ С. П. и др. Пленкоукладчик. – 1992.
85. Эрматов Қ. М. Қаршилиқнинг квадратик қонунини ҳисобга олиб газ қувирида газодинамик кўрсаткичларнинг тадқиқи //Namangan muhandislik texnologiya instituti ILMIY-TEХНИКА JURNALI. – 2022. – №. 6/2. – С. 206-215.
86. Эрматов К. М. Вращающий момент бобины с пленкой //Высшая школа. – 2016. – Т. 1. – №. 24. – С. 57-58.
87. Қодиров З. А., Парпиев С. Ф. ПИЛЛАГА ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ПИЛЛА СИФАТИГА ТАЪСИРИ.
88. Рахимов А. А., Парпиев С. Ф. ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ОТВАРКИ НА КОЛИЧЕСТВО УВАРА ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА INFLUENCEOFBREADINGDURATIONONTHEQUANTITYOFUWARDURINGPRIMARYPRO CESSINGOFFIBROUSWASTEOF //ПРОБЛЕМЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ: Сборник научных трудов Всероссийского круглого стола с международным участием (22 декабря 2020 г.).–М.: РГУ им. АН Косыгина, 2021.–271 с. – 2021. – С. 184.
89. Rano Y., Asadillo U., Go’Zaloy M. HEAT-CONDUCTING PROPERTIES OF POLYMERIC MATERIALS //Universum: технические науки. – 2021. – №. 2-4 (83). – С. 29-31.
90. Каюмов У. А., Хаджиева С. С. НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОРОШКОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ СПОСОБАМИ ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКИ И НАПЫЛЕНИЯ //The 4th International scientific and practical conference “Science and education: problems, prospects and innovations”(December 29-31, 2020) CPN Publishing Group, Kyoto, Japan. 2020. 808 p. – 2020. – С. 330.



91. Джалилов М. Л., Хаджиева С. С., Иброхимова М. М. Общий анализ уравнения поперечного колебания двухслойной однородной вязкоупругой пластинки //International Journal of Student Research. – 2019. – №. 3. – С. 111-117.
92. Қодиров З., Зулфиқоров Д. ПИЛЛАНИ БУҒЛАШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИНГ ХОМ ИПАК СИФАТИГА ТАЪСИРИ //Eurasian Journal of Academic Research. – 2023. – Т. 3. – №. 1 Part 3. – С. 159-165.
93. Мамажонов З. А., ўғли Зулфиқоров Д. Р. САБЗИНИНГ КЕСКИЧ ТИФИГА ТАЪСИР КУЧИНИ АНИҚЛАШ //INTERNATIONAL CONFERENCES. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 476-481.
94. Mamajonov Z. A. et al. RESPUBLIKAMIZDA QO 'LLANILAYOTGAN EKSKAVATORLARNING CHO 'MICH TISHLARINI QAYTA TIKLASH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISHNING TAHLILI //INTERNATIONAL CONFERENCES. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С.
95. Беккулов Б. Р., Ибрагимжанов Б. С., Рахмонкулов Т. Б. ПЕРЕДВИЖНОЕ СУЩИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗЕРНИСТЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ //Современные тенденции развития аграрного комплекса. – 2016. – С. 1282-1284.
96. Rahmonkulovich B. B., Abdulhaevich R. A., Sadikovna H. S. The energy-efficient mobile device for grain drying //European science review. – 2017. – №. 11-12. – С. 128-132.
97. Bekkulov B. R. ABOUT VALUE DRYING OF THE DEVICE IN PROCESSING OF GRAINS //Irrigation and Melioration. – 2018. – Т. 2018. – №. 1. – С. 60-63.
98. Bekkulov, B. R. "ABOUT VALUE DRYING OF THE DEVICE IN PROCESSING OF GRAINS." Irrigation and Melioration 2018.1 (2018): 60-63.
99. Bakhtiyar M. et al. Effective Use of Irrigation Water in Case of Interfarm Canal //Annals of the Romanian Society for Cell Biology. – 2021. – С. 2972-2980.
100. Makhmud M., Makhmudovich S. B., Yuldashevich S. R. Hydraulic operating mode of the water receiving structure of the polygonal cross section //European science review. – 2018. – №. 7-8. – С. 241-244.
101. Мамажонов М., Шакиров Б. М., Мамажонова Н. А. ПОЛИГОНАЛ КЕСИМ ЮЗАЛИ СУВ ОЛИШ ИНШООТИНИ ГИДРАВЛИК ИШ ТАРТИБИ //Irrigatsiya va Melioratsiya. – 2018. – №. 3. – С. 18-22.
102. Mamajonov M., Shakirov B. M., Mamajonov A. M. HYDRAULIC RESISTANCE IN THE PIPING PUMPS SUCTION //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 1. – №. 1. – С. 29-33.
103. Mamajonov M., Shakirov B. M. HYDRAULIC CONDITIONS OF THE WATER PUMPING STATION FACILITIES //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 22. – №. 2. – С. 39-43.
104. Mamazhonov M. et al. Polymer materials used to reduce waterjet wear of pump parts //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2022. – Т. 2176. – №. 1. – С. 012048.

105. Qobuljon Muminovich Ermatov, Bobur Mirzo Baxtiyar O'g'li Shakirov, Oltinoy Akbaraliyevna Qorachayeva MARKAZDAN QOCHMA KOMPRESSORLAR GAZ YOKI XAVO OQIB O'TAYOTGANDA HARAKAT MIQDORINING O'ZGARISHINI ANIQLASH // Academic research in educational sciences. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/markazdan-qochma-kompressorlar-gaz-yoki-xavo-oqib-o-tayotganda-harakat-miqdorining-o-zgarishini-aniqlash> (дата обращения: 28.01.2023).

106. Kobuljon Mo'minovich , E. ., Bobur Mirzo, S. ., & Oltinoy, Q. . (2023). BOMBA KALORIMETR ISHLASH JARAYONI VA XISOBI. *Scientific Impulse*, 1(5), 1800–1804. Retrieved from <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/3320>.

107. Q. M. Ermatov, A. Djuraev, K. Yuldashev, Sh. To'raev. Development of an effective design and justification of the parameters of the screw conveyor for the transportation and cleaning of cotton //Namangan muhandislik texnologiya instituti ILMIY-TEXNIKA JURNALI. – 2020. – №. 5/2. – С. 106-111.