

Предложения ИКАО по нормам шума для вновь разрабатываемых вертолетов гражданской авиации

Этап полета	Предельные уровни шума в EPNdB для взлетных весов		
	до 800 кг	в диапазоне 800—40 000 кг	более 40 000 кг
Горизонтальный полет (точки 1, 2 и 3)	88	$10 \lg G + 59$	105
Снижение на посадку по глиссаде 6° (точки 4, 5 и 6)	91	$10 \lg G + 62$	108

Сравнительная оценка характеристик шума отечественных вертолетов с аналогичными данными для зарубежных вертолетов [4] по влиянию угла наклона глиссады снижения приведена на фиг. 3, где каждая точка характеризует средний уровень шума EPNL или L_A при пролете вертолета над центральной точкой измерения на высоте 120 м с реализацией углов наклона глиссады, равных 3° , 6° и 9° . Здесь же для сравнения нанесены средние уровни шума при горизонтальном полете вертолета ($\theta=0$) на той же высоте и скорости полета.

Как показали результаты выполненных экспериментальных исследований, практическая реализация заданных режимов полета при заходе на посадку [3], включая выдерживание скорости и угла наклона глиссады, не представляет особых затруднений после нескольких тренировочных полетов.

Таким образом, проведенные летные испытания отечественных вертолетов позволили не только определить их характеристики шума на различных этапах полета или уточнить результаты ранее выполненных исследований [5], но и проверить на практике возможность реализации заданных режимов полета и разработать конкретные рекомендации по пилотированию в процессе сертификационных испытаний вертолета на соответствие установленным ограничениям по шуму.

ЛИТЕРАТУРА

1. Международная организация гражданской авиации. Доклад V совещания Комитета по авиационному шуму. Документ ИКАО 9197, CAN/5, Монреаль, 1977.
2. Международная организация гражданской авиации. Международные стандарты и рекомендуемая практика. Авиационный шум. Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации. 2-е изд., октябрь, 1976.
3. Proposed text guidelines for noise certification of VTOL aeroplanes (helicopters). ISO/TC43/SC1/WG2 (Ferry-9) 93. Dec., 1977.
4. True H. C., Rickley E. J. Noise characteristics of eight helicopters. Final report FAA-RD-77-94, July, 1977.
5. Марвеев Ю. Г., Мельников Б. Н. Акустические характеристики пассажирских вертолетов Ми-8 и Ми-4. Акуст. ж., 1968, 14, 2, 246—249.

Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации

Поступила
2 июня 1978 г.
После переработки
13 сентября 1978 г.

УДК 541.64:539.2

ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТКИ ЗАЦЕПЛЕНИЙ НА АКУСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АМОРФНЫХ ПОЛИМЕРОВ

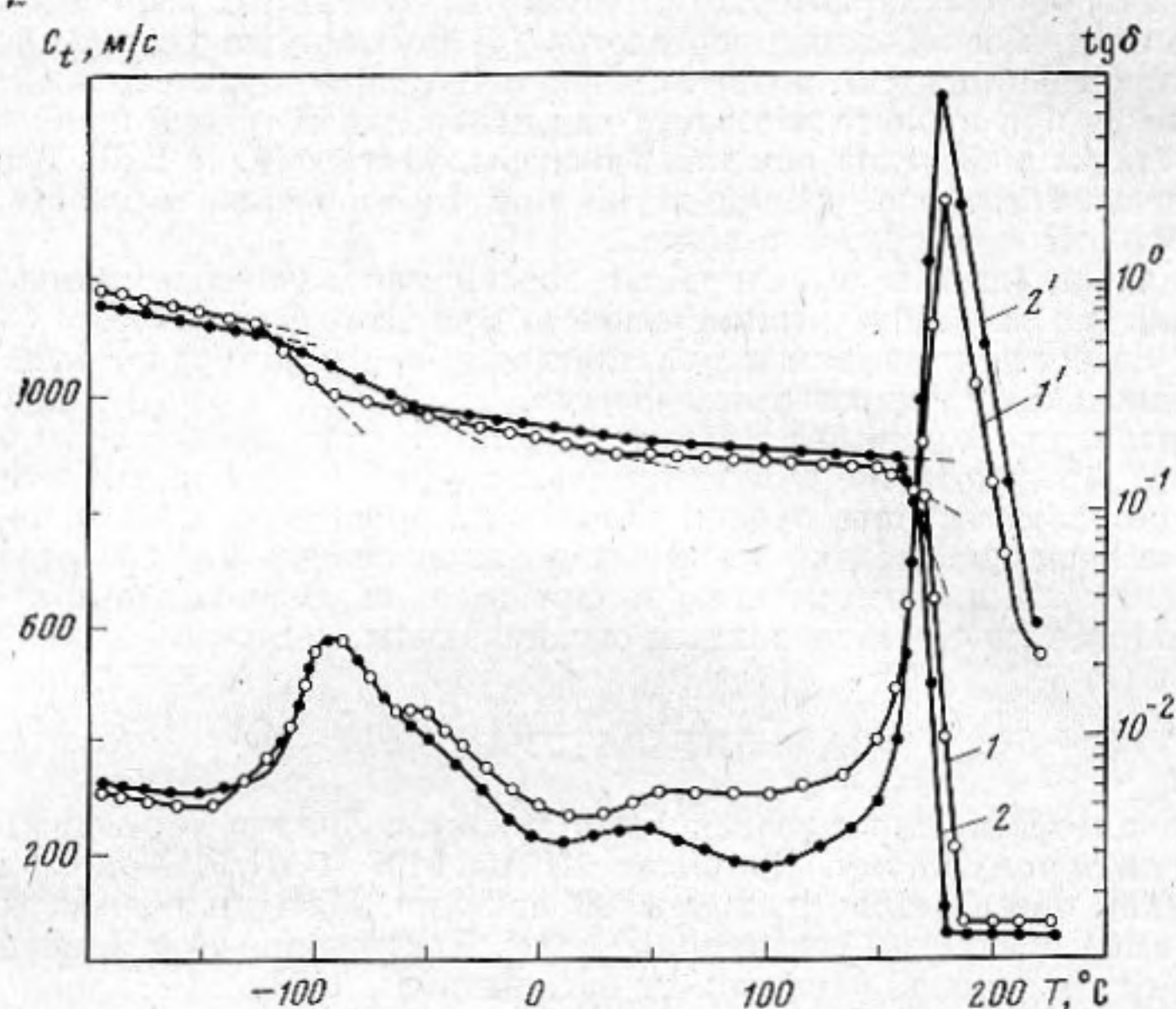
А. Д. Насонов, И. И. Перепечко

В последнее время широкое распространение получило представление о существовании в линейных аморфных полимерах пространственной сетки зацеплений [1, 2]. Если пространственная сетка зацеплений действительно существует в линейных аморфных полимерах, то при изменении ее плотности должны наблюдаться те же эффекты, что и в полимерах, обладающих пространственной сеткой, образованной поперечными химическими связями.

Одним из эффектов, типичных для сетчатых полимеров, является аномальная зависимость низкочастотной скорости сдвиговых волн от плотности пространственной сетки в стеклообразном состоянии (ниже температуры стеклования) [3].

Действительно, при исследовании многих сетчатых полимеров было установлено [1, 3], что в стеклообразном состоянии довольно часто скорость звука c_t убывает с ростом степени поперечного сшивания ν . Вместе с тем в этих же полимерах в высокоэластическом состоянии c_t возрастает при увеличении ν . Причины аномальной зависимости скорости звука от степени поперечного сшивания для сетчатых полимеров, находящихся в стеклообразном состоянии, хорошо изучены [1, 3] и связаны с изменением эффективности межмолекулярного взаимодействия.

Если у линейных аморфных полимеров существует пространственная сетка зацеплений, то следует ожидать такой же зависимости скорости звука от плотности пространственной сетки. Если бы каким-то образом удалось изменить плотность пространственной сетки зацеплений линейного аморфного полимера, то можно было



Температурная зависимость низкочастотной скорости сдвиговых волн и тангенса угла механических потерь для полисульфона: 1, 1' — c_t и $\text{tg } \delta$ исходного полисульфона, 2, 2' — c_t и $\text{tg } \delta$ отожженного полисульфона

ожидать, что с ростом плотности пространственной сетки в высокоэластическом состоянии скорость звука станет больше, а в стеклообразном состоянии — уменьшится.

Мы пытались изменить плотность пространственной сетки зацеплений аморфного полисульфона путем длительного отжига (100 час при 150°C). Естественно предположить, что у отожженного в таком режиме полимера изменилась густота пространственной сетки зацеплений. Для проверки этого предположения мы измерили акустические параметры (низкочастотную скорость сдвиговых волн и тангенс угла механических потерь) низкочастотным акустическим методом [1] на частоте ~ 1 Гц в интервале температур от -196 до 230°C .

Измерив низкочастотную скорость сдвиговых волн c_t в области плато высокоэластичности, мы по известным формулам [1] рассчитали степень поперечного сшивания. Оказалось, что исходный полимер имеет более густую (в 1,6 раза) сетку зацеплений, чем отожженный.

Наши экспериментальные данные показали (см. фигуру, 1, 1' — c_t и $\text{tg } \delta$ исходного полисульфона; 2, 2' — c_t и $\text{tg } \delta$ отожженного полисульфона), что в высокоэластическом состоянии низкочастотная скорость сдвиговых волн у полимера с более густой сеткой выше, чем с редкой сеткой. В стеклообразном состоянии у отожженного полисульфона, имевшего более редкую сетку зацеплений, c_t оказалась выше, чем у исходного полимера. Таким образом, у линейного аморфного полимера, каким является полисульфон, в стеклообразном состоянии наблюдается аномальная зависимость низкочастотной скорости сдвиговых волн от плотности пространственной сетки. Эта зависимость аналогична той, которая встречается у сетчатых полимеров.

Уменьшение скорости звука у аморфного полимера при переходе к образцам с более густой сеткой зацеплений обусловлено тем, что увеличение числа узлов

препятствует уменьшению расстояния между кинетическими элементами соседних цепей при понижении температуры, уменьшая тем самым эффективность межмолекулярного взаимодействия.

Меньшая эффективность межмолекулярного взаимодействия в стеклообразном состоянии у исходного полисульфона, имевшего более густую сетку зацеплений, приводит к тому, что в широком интервале температур ($T < T_c$) он имеет более высокие механические потери ($\text{tg } \delta$ выше), чем отожженный полисульфон, сетка зацеплений у которого более редкая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перепечко И. И. Акустические методы исследования полимеров, М., «Химия», 1973.
2. Ферри Дж. Вязкоупругие свойства полимеров. М., Изд-во иностр. лит., 1963.
3. Насонов А. Д., Перепечко И. И. Докл. IX Всесоюз. акуст. конф., М., 1977.

Московский автомеханический институт

Поступила
12 октября 1978 г.

УДК 532.29:532.28

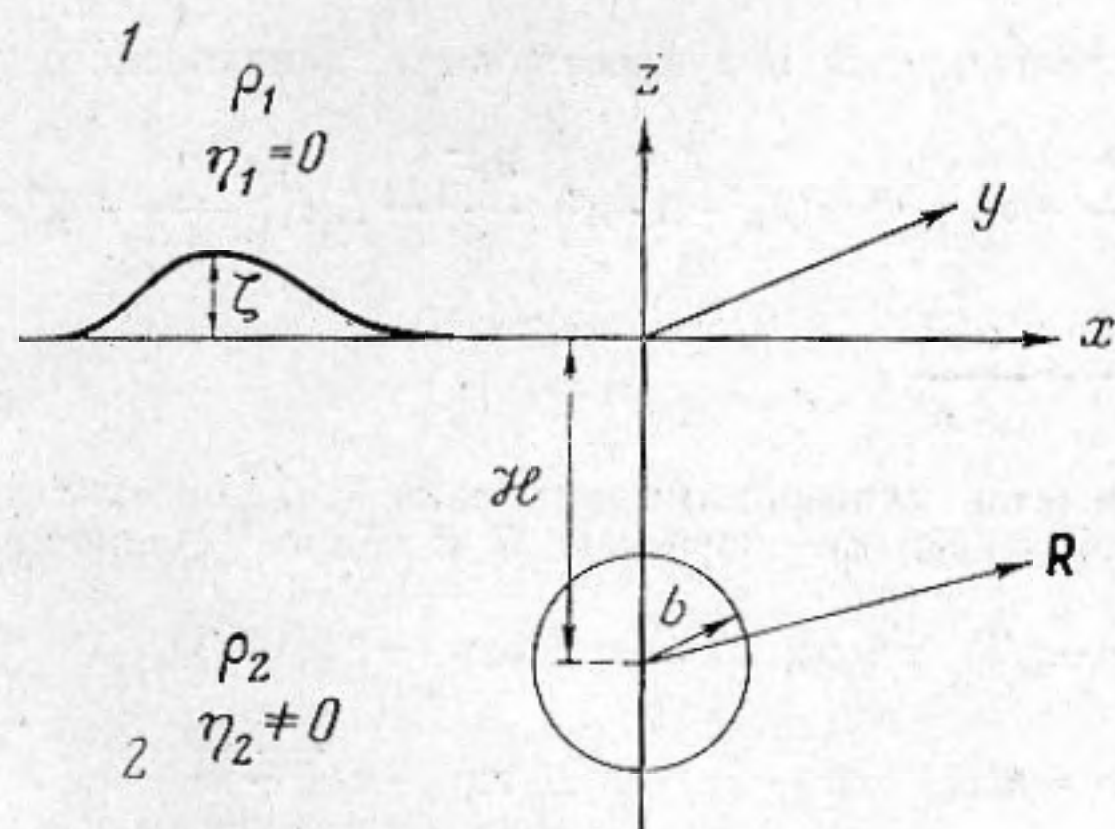
ДВИЖЕНИЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО В ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ ПУЗЫРЬКА ВБЛИЗИ ГРАНИЦЫ ПОЛУПРОСТРАНСТВА НЕВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ

Т. Х. Седелников

Рассмотрим пузырек, пульсирующий в вязкой несжимаемой жидкости вблизи границы полупространства, заполненного идеальной несжимаемой жидкостью (фигура). Потенциал в этом полупространстве ищем в виде [1]

$$(1) \quad \Phi^{(1)}(r, z) = \int_0^{\infty} \xi \Phi^{(1)}(\xi, z) J_0(\xi r) d\xi;$$

$$\Phi^{(1)}(\xi, z) = A(\xi) \exp(-z\xi).$$



Расчетная схема

Давление и нормальная скорость на границе будут

$$(2) \quad p = p_0 - \rho_1 \frac{\partial \Phi^{(1)}}{\partial t} + \alpha \left(\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right);$$

$$\mathcal{P}(\xi, 0) = p_0 + i\omega \rho_1 \left(1 + \frac{\alpha \xi^3}{\rho_1 \omega^2} \right) A(\xi);$$

$$(3) \quad v_z^{(1)}(\xi, 0) = -\xi A(\xi),$$