

**Б.С. Какителашвили, Т.С. Прокопович, О.А. Князев (3 курс, каф. УЗЧС),
Ю.С. Арбузова (2 курс, каф. УЗЧС), В.В. Яковлев, д.т.н., проф.**

КРИТЕРИИ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПОЖАРАХ

Для расчета поражающего действия теплового излучения при горении нефти или нефтепродуктов нормы НПБ 105-95 рекомендуют использование критических значений плотности падающего теплового потока, значения которых приведены в табл. 1.

Таблица 1. Критические значения плотности теплового потока

Материалы	$q_{кр}$, кВт/м ²
Древесина (сосна, влажность 12%)	13,9
Древесина (стружечные плиты плотностью 417 кг/м ³)	8,3
Торф брикетный	13,2
Торф кусковой	9,8
Хлопок-волокно	7,5
Слоистый пластик	15,4
Стеклопластик	15,3
Пергамин	17,4
Резина	14,8
Уголь	35,0
Рулонная кровля	17,4
Сено, солома (влажность до 8%)	7,0
Кожа искусственная ТУ 17-21-488-84, ТУ 17-21-328-80	20,0
Линолеум ПВХ однослойный	10,0
Линолеум ПВХ марки ТН-2, ТУ 21-29-5-69	12,0
ЛВЖ и ГЖ с температурой самовоспламенения до 300°С	12,1
ЛВЖ и ГЖ с температурой самовоспламенения до 350°С	15,5
ЛВЖ и ГЖ с температурой самовоспламенения до 400°С	19,9
ЛВЖ и ГЖ с температурой самовоспламенения 500°С и выше	28,0

Однако с этими рекомендациями трудно согласиться по следующим соображениям. Количество тепла, излучаемого в единицу времени и воздействующего на ту или иную поверхность, пропорционально площади пламени, его температуре в четвертой степени и обратно пропорционально квадрату расстояния, на котором находится рассматриваемая поверхность. Интегральное количество тепла, приходящегося на облучаемую мишень, кроме того, зависит от времени воздействия теплового потока. Одна из зависимостей порогового значения плотности теплового потока от времени облучения, приводящего к возгоранию некоторых материалов, приведена в табл. 2.

Таблица 2. Пороговые значения тепловых потоков, кВт/м²

Материал	Продолжительность облучения, с		
	180	300	900
Древесина (сосна, 12% влажность, шероховатая)	20.9	17.5	12.9
Древесина, крашенная светлой масляной краской	26.5	23.2	17.5
Хлопок-волокно	11.2	9.7	7.4
Слоистый пластик	21.6	19.1	15.3
Жидкости с температурой кипения:			
520 К	26.1	21.6	16.8
570 К	34.9	26.0	20.9

620 К	35.6	31.4	24.4
670 К и более	39.8	35.6	27.9

Аппроксимация данных с точностью, достаточной для инженерных оценок, приведенных в табл. 2, имеет следующий вид для $t \in [100 \text{ с}, 1000 \text{ с}]$.

Древесина шероховатая, влажность до 12%:	$q=21,7-0,01 \cdot t \text{ кВт/м}^2$.
Хлопок - волокно:	$q=11,65-0,0048 \cdot t \text{ кВт/м}^2$.
Жидкости с температурой кипения до 520 К:	$q=26,71-0,0113 \cdot t \text{ кВт/м}^2$.
Жидкости с температурой кипения до 570 К:	$q=34,58-0,00159 \cdot t \text{ кВт/м}^2$.
Жидкости с температурой кипения до 620К:	$q=37,05-0,0143 \cdot t \text{ кВт/м}^2$.
Жидкости с температурой кипения до 670 К и более:	$q=41,49-0,0153 \cdot t \text{ кВт/м}^2$.

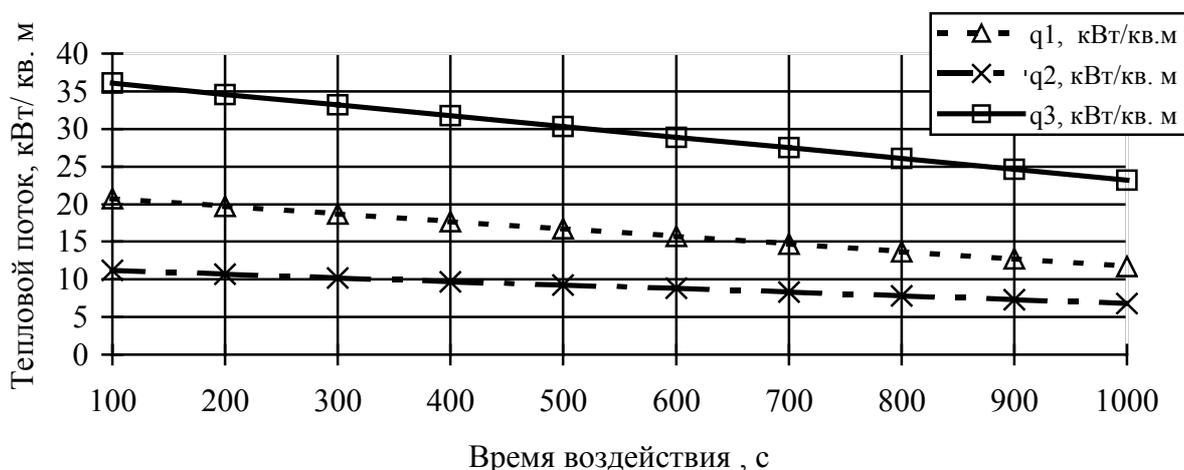


Рис. 1. Результаты расчетов зависимости интенсивности тепловых потоков, критических для возгорания некрашеной древесины (q1), хлопка-волокна (q2), бензина с температурой кипения 330°C (q3), от времени воздействия теплового излучения.

Анализ приведенных выше данных о критических и пороговых значениях падающего теплового потока показывает, что критические значения следует воспринимать как минимальные значения плотности падающего теплового потока, начиная с которых возможно возгорание данного вещества при экспозиции, превышающей 15 мин. В случае облучения в течение времени менее 15 мин значение плотности падающего теплового потока возрастает в обратно пропорциональной зависимости от времени. Кроме того, энергия, необходимая для воспламенения конкретного вещества, зависит от метеоусловий.