

**ИССЛЕДОВАНИЕ МАКИСМАЛЬНОГО НАСЫЩЕНИЯ
ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫМИ ПЛИТАМИ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ
SATURATION RESEARCH MAKISMALNY BY WOOD-SHAVING PLATES
OF PREMISES**

Савинков М.А., магистрант, ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф.
Морозова, Россия, Воронеж

Savinkov M. A., undergraduate, FGBOOU
WAUGH “Voronezh state timber university
of G. F. Morozov, Russia, Voronezh

Аннотация. Выпускаемые отечественной промышленностью древесно-стружечные плиты (ДСтП) с использованием карбамидоформальдегидных смол (КФС) имеют очень существенный недостаток, связанный с их токсичностью из-за значительного выделения из них вредного для человека газа – формальдегида. В последние годы формальдегид признан канцерогенным для человека веществом. Это касается различного вида плит: из игольчатой (ДСтП) и крупноразмерной стружки (OSB), древесноволокнистых плит (ДВП), в том числе и ДП-СП средней плотности (или MDF).

Минздравом России установлены очень жесткие требования по выделению формальдегида в воздух как в жилых помещениях, так и в атмосферный воздух допустимый уровень которого (ДУ и предельно-допустимая концентрация – ПДК) составляет всего 0,01 мг/м³ воздуха при испытании материалов камерным методом. Выпускаемые в настоящее время плитные материалы могут превышать указанный выше ДУ 17 раз. Несмотря на попытки института ВНИИдрев через обращения в соответствующие инстанции Минздрава повысить такой допустимый уровень в нашей стране, в основном для плитных материалов, пока не увенчались успехом и этот уровень в настоящее время остается в силе. Использовать такие плиты в жилых помещениях можно только при очень малой насыщенности плитами объема воздуха помещения (насыщенность определяется как отношение площади поверхности плит в помещении к объему воздуха помещения). В зарубежной практике ДУ формальдегида в воздухе значительно выше и составляет 0,124 мг/м³ воздуха. В настоящей работе приведены результаты исследований максимальной насыщенности (отношение площади поверхности плит к объему помещения) в зависимости от класса эмиссии формальдегида ДСтП и ДУ при значениях 0,01 и 0,124 мг/м³ воздуха применительно к жилым помещениям.

Summary: The wood-shaving plates (DSTP) released by the domestic industry with use of carboamidoformaldehyde pitches (KFS) have very essential shortcoming connected with their toxicity because of considerable allocation from them gas, harmful to the person, - formaldehyde. In recent years formaldehyde is recognized as substance, cancerogenic for the person. It concerns

different type of plates: from needle (DSTP) and large-size shaving (OSB), fiber boards (DVP), including medium-density DP-SP (or MDF).

The Russian Ministry of Health has established very strict requirements on release of formaldehyde in air both in premises, and in free air the admissible level of which (DU and maximum-permissible concentration – maximum concentration limit) makes only 0,01 mg/m³ of air when testing materials by chamber method. The plate materials released now can exceed DU of 17 times stated above. Despite attempts of institute Vniidrev through appeals to relevant authorities of the Ministry of Health to increase such admissible level in our country, generally for plate materials, were not crowned with success yet and this level in real time remains in force. It is possible to use such plates in premises only at very small saturation room void volume plates (the saturation is defined as the relation of surface area of plates indoors to room void volume). In foreign practice of DU of formaldehyde in air much higher and makes 0,124 mg/m³ of air. Results of researches of the maximum saturation (the relation of surface area of plates to room volume) depending on class of emission of DSTP and DU formaldehyde at values 0,01 and 0,124 of mg/m³ of air in relation to premises are given in the real work.

Ключевые слова: древесно-стружечные плиты формальдегид, допустимый уровень формальдегида в воздухе, максимальная насыщенность плитами жилого помещения.

Keywords: wood-shaving plates formaldehyde, admissible level of formaldehyde in air, the maximum saturation premises plates.

На кафедре механической технологии древесины, под руководством профессора Разинькова Е.М., разработана математическая модель, связывающая максимальную насыщенность плитами объема воздуха помещения с рядом различных параметров: насыщенностью плитами объема воздуха при их испытании камерным методом, м²/м³ воздуха; ПДК формальдегида в воздухе жилых помещений по отечественным и зарубежным нормам, мг/м³ воздуха; допустимой нормой выделения формальдегида из плит определенного класса эмиссии формальдегида, мг/м³ воздуха; площадью, высотой потолка и объемом помещения, м³.

Цель работы – пользуясь разработанной математической моделью произвести соответствующие расчеты и построить графические зависимости влияния различных факторов на величину максимального насыщения плитами жилого помещения.

Соответствующие расчеты и полученные по ним графики максимальной насыщенности плитами объема воздуха помещения – Н мах, м²/комнату (для примера, произведены для комнаты площадью 20 кв.м с высотой потолка 2,5 м). Такими факторами являлись: ПДК формальдегида в воздухе жилых помещений по отечественным и зарубежным нормам; класс эмиссии формальдегида по ГОСТ 10632-2014; различные группы мебели.

ПДК формальдегида принята по отечественным нормам (0,01 мг/м³ воздуха), а также по зарубежным нормам (0,124 мг/м³ воздуха), что доказано рядом зарубежных исследований [1 – 8].

По ГОСТ 30255-2014 приняты 2 группы мебели:

- 1) корпусная мебель, столы, кровати щитовой конструкции;
- 2) мебель для сидения и лежания, кровати с мягкими спинками и элементами.

При испытании камерным методом ДСтП, предназначенных для различных групп мебели, ГОСТом 30255-2014 установлена своя насыщенность плитам объема испытательной камеры (на графиках величина N , $\text{м}^2/\text{м}^3$, отложенная по оси абсцисс). Для плит 1-ой группы такая насыщенность должна находиться в пределах $0,95 - 1,05 \text{ м}^2 \text{ ДСтП}/\text{м}^3$ воздуха камеры, а для плит 2-ой группы – в пределах $0,285 - 0,315 \text{ м}^2 \text{ ДСтП}/\text{м}^3$.

Сравнивая графики 1 – 3 для 1-ой группы плит максимальная насыщенность плитам комнаты площадью 20 кв.м находится в пределах от $3,84$ до 81 м^2 в зависимости от величин N , ПДК и класса эмиссии формальдегида. Из рис.1 и 2 следует, что величина $N_{\text{мах}}$ для плит по отечественным нормам выделения формальдегида очень небольшая. В зависимости от класса эмиссии формальдегида она находится в пределах от $3,84$ (для класса E1) до $6,56 \text{ м}^2$ (для класса E0,5). Это значит, что в комнате площадью 20 м^2 можно установить мебель только с такой общей площадью и лишь тогда концентрация формальдегида в воздухе комнаты будет на уровне ПДК. Но эти величины площади плит в комнате далеки от реальных условий размещения корпусной мебели из ДСтП в жилых и офисных помещениях. Из рис. 3 следует, что при ПДК, равной $0,124 \text{ м}^2/\text{м}^3$ воздуха в такой комнате можно установить мебели из плит намного больше – от 48 до 81 м^2 .

Из графиков 4 и 5 следует, что для плит 2-ой группы наблюдается такая же аналогия, что и для плит 1-ой группы. При ПДК, равной $0,01 \text{ м}^2/\text{м}^3$ величина $N_{\text{мах}}$ колеблется от $1,2$ до $2,0 \text{ м}^2/\text{комнату}$ в зависимости от класса эмиссии формальдегида. При ПДК, равно $0,124 \text{ м}^2/\text{м}^3$ величина $N_{\text{мах}}$ намного больше и колеблется от 14 до $25 \text{ м}^2/\text{комнату}$ в зависимости от класса эмиссии формальдегида..

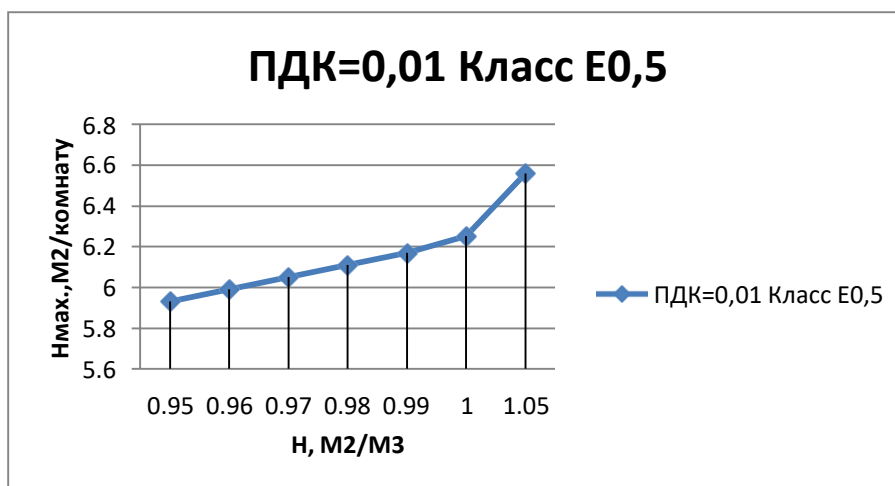


Рисунок 1. Зависимость максимальной насыщенности плитам 1-ой группы объема воздуха помещения при ПДК формальдегида $0,01 \text{ мг}/\text{м}^3$ воздуха и класса эмиссии формальдегида плит E0,5

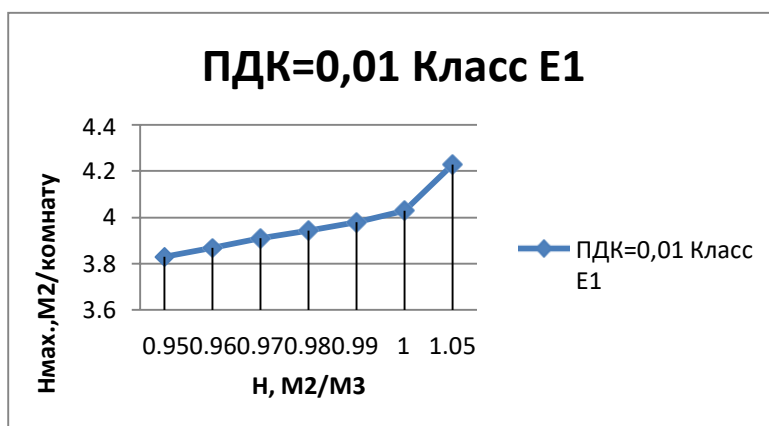


Рисунок 2. Зависимость максимальной насыщенности плитами 1-ой группы объема воздуха помещения при ПДК формальдегида 0,01 мг/м³ воздуха и класса эмиссии формальдегида плит E1

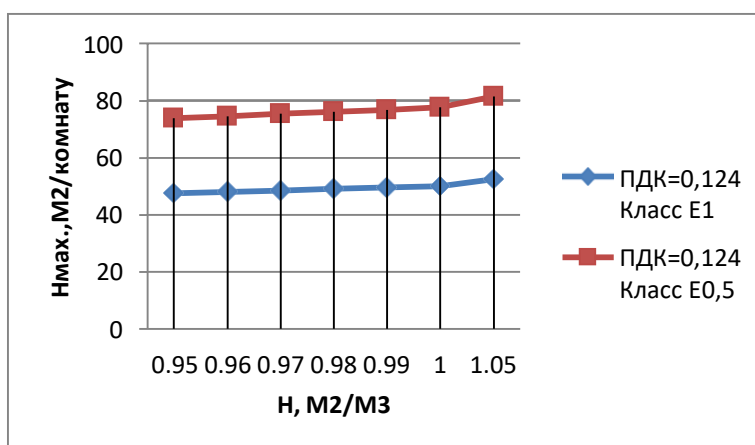


Рисунок 3. Зависимость максимальной насыщенности плитами 1-ой группы объема воздуха помещения при ПДК формальдегида 0,124 мг/м³ воздуха и классов эмиссии формальдегида плит E0,5 и E1

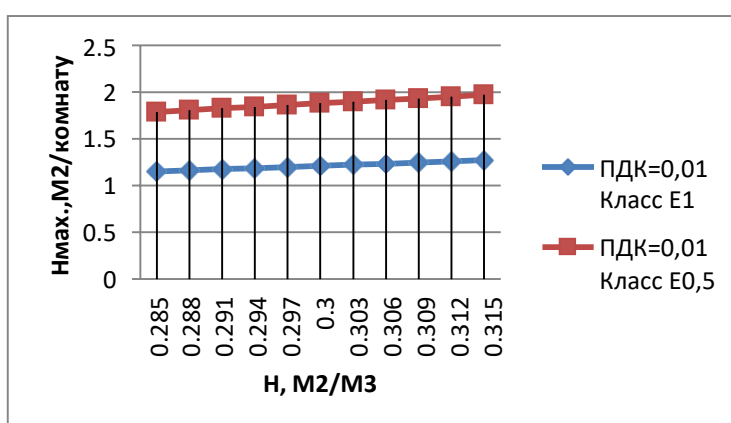


Рисунок 4. Зависимость максимальной насыщенности плитами 2-ой группы объема воздуха помещения при ПДК формальдегида 0,01 мг/м³ воздуха и классов эмиссии формальдегида плит E0,5 и E1

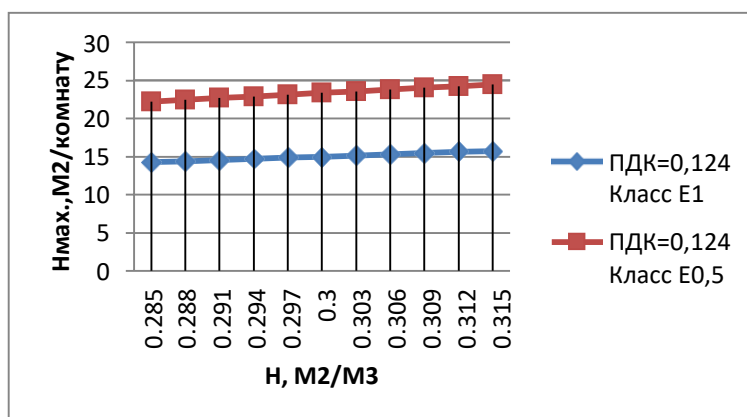


Рисунок 5. Зависимость максимальной насыщенности плитками 2-ой группы объема воздуха помещения при ПДК формальдегида 0,124 мг/м³ воздуха и классов эмиссии формальдегида плит E0,5 и E1

Выводы

1. При существующей в России ПДК формальдегида в воздухе максимальная насыщенность плитками объема воздуха помещения, при условии выделения формальдегида из плит на уровне ПДК (0,01 м²/ м³ воздуха) очень небольшая, что должно сдерживать размещение в комнате необходимого набора мебели. Такая ситуация сдерживает производство древесно-стружечных плит и требует существенного совершенствования их технологии, направленной на снижение выделения из плит формальдегида. Намного больше появляется возможность размещения мебели при ПДК, равной 0,124 м²/ м³ воздуха.

2. Для плит 1-ой группы величина Нмах для плит по отечественным нормам выделения формальдегида очень небольшая. В зависимости от класса эмиссии формальдегида она находится в пределах от 3,84 (для класса E1) до 6,56 м² (для класса E0,5). Для этой группы плит при ПДК по зарубежным нормам можно установить мебели из плит в комнате 20 кв.м намного больше – от 48 до 81 м². Для плит 2-ой группы наблюдается такая же аналогия, что и для плит 1-ой группы. При ПДК, равной 0,01 м²/ м³ величина Нмах колеблется от 1,2 до 2,0 м²/комнату в зависимости от класса эмиссии формальдегида. При ПДК, равно 0,124 м²/ м³ величина Нмах намного больше и колеблется от 14 до 25 м²/комнату в зависимости от класса эмиссии формальдегида..

Список литературы

1. Wilmer, J.W.G., Woutersen, R.A., Appelman, L.M. et al. (1987) Subacute (4-week) inhalation toxicity study of formaldehyde in male rats: 8-hour intermittent versus 8-hour continuous exposures. J Appl Toxicol 7, 15-16.

2. BRD-Wissenschaft. Herausgegeben von A. Schulte, U. Bernauer, S. Madle, H. Mielke, U. Herbst, H.-B. Richter-Reichhelm, K.-E. Appel, U. Gundert Remy Assessment of the Carcinogenicity of Formaldehyde [CAS No. 50-00-0]. Bericht zur Bewertung der Karzinogenität von Formaldehyd Bundesinstitut für Risikobewertung Pressestelle Thielallee 88-92 14195 Berlin. Berlin 2006, 156 Seiten, 1 Abbildung, 24 Tabellen).

3. Wilmer, J.W., Woutersen, R.A., Appelman, L.M. et al. (1989.) Subchronic (13-week) inhalation toxicity study of formaldehyde in male rats: 8-hour intermittent versus 8-hour continuous exposures. *Toxicol Lett* 47, 287-293.
4. Monteiro-Riviere, N.A., Popp, J.A. (1986) Ultrastructural evaluation of acute nasal toxicity in the rat respiratory epithelium in response to formaldehyde gas. *Fundam Appl Toxicol* 6, 251- 262.
5. Paustenbach, D., Alarie Y., Kulle T., Schachter N., Smith R., Swenberg J., Witschi H., Horowitz S.B. (1997) A recommended occupational exposure limit for formaldehyde based on irritation. *J. Toxicol. And Environm. Health* 50, 217-263.
6. Doty, R. L., Cometto-Muniz, J.E., Jalowayski, A. A., Dalton, P., Kendal-Reed, M., Hodgson,M. (2004) Assessment of upper respiratory tract and ocular irritative effects of volatiöe chemicals in humans. *Crit Rev Toxicol* 34 (2), 85-142.
7. Holmström, M., Wilhelmsson, B., Hellquist, H. et al. (1989) Histological changes in the nasal mucosa in persons occupationally exposed to formaldehyde alone and in combination with wood dust. *ActaOtolaryngol (Stockh)* 107, 120-129.
8. Andersen I., Molhave L. (1983) Controlled human studies with formaldehyde. In: Gibson J.E., ed. *Formaldehyde toxicity*. Washington DC, Hemisphere Publishing, pp. 155-165.