

МЕРКИ ЗА ПРЕДОТВРЯВАНЕ НА КАНЦЕРОГЕННОТО ВЛИЯНИЕ НА АЗБЕСТА ПРИ РАЗРУШАВАНЕ НА СГРАДИ

Анета Георгиева, Генчо Паничаров

MEASURES TO PREVENT THE IMPACT OF CARCINOGENIC ASBESTOS ON WORKERS DURING DEMOLISHING OF BUILDINGS

Aneta Georgieva, Gencho Panicharov

***Анотация:** В статията са разгледани рисковите фактори на влияние на азбеста върху здравето на работниците. Подчертано е изключителното канцерогенно действие на азбеста. Предложени са организационни мерки за защита на работниците при разрушаване на сгради. Подчертана е необходимостта от превенция на населението при транспортиране и съхраняване на материали, съдържащи азбест.*

***Ключови думи:** азбест, минерални влакна, канцерогенно действие, здраве, разрушаване, сгради*

***Abstract:** The article reviews the risk factors of the effect of the asbestos on the health of the workers. The strongly carcinogenic effect of asbestos has been highlighted. Organizational measures to protect workers during demolition of buildings have been proposed. The necessity to keep the population safe during transportation and storage of materials containing asbestos is strongly emphasized.*

***Keywords:** asbestos, mineral fibres, carcinogenic effect, health, destruction, buildings*

1. Увод

През януари 2001 г. България се присъедини към Женевската Конвенция № 162 от 04.06.1986 г. за забрана на производството на материали, съдържащи минерала азбест [1]. Но все съществува голям брой промишлени и битови сгради, в които са вложени такива материали.

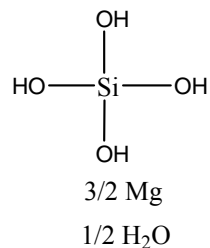
Целта на статията е да предупреди ръководството на строителните фирми и предприемачи за предотвратяване на канцерогенното влияние на азбеста при разрушаването на такива сгради.

Азбест – от старогръцки – „азбестос“ – означава неразрушим, вечен. В зависимост от органичната си структура съществуват две основни разновидности на азбеста: **серпентинова група**, към която спада хризотил азбеста и **амфибиолова група**, към която спадат крокидолит, амозит, антофилит, тремолит и актинолит.

Хризотил азбеста $3\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (бял азбест) е минерал от групата на серпентините, хидросиликат на магнезия, структурно се отнася към слоевите силикати – фиг. 1.



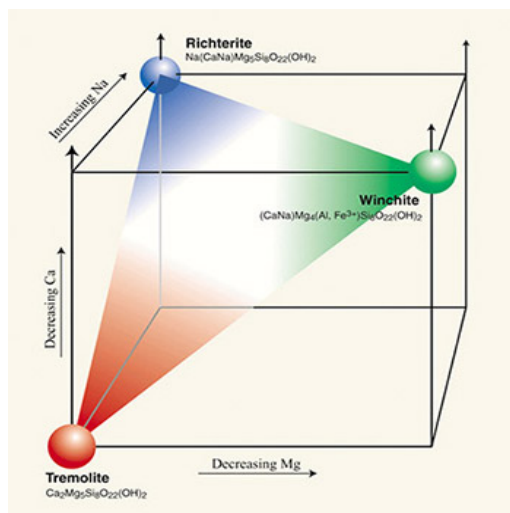
Фиг. 1. Хризотил азбест



Фиг. 2. Структурна формула на хризотил азбест

Поради несъразмерността на тетраедъра на органичната му формула – фиг. 2, в структурата на серпентината възникват напрежения, които се компенсират за сметка на огъването на ОН пакетите и по този начин слоевете се завиват във формата на тръбички, с външен диаметър около 200 ангстрьома.

Амфибиол - азбестите са сложни хидросиликати. Външната повърхност на кристалната им структура е подобна на кварца – фиг. 3. Например влакната на тремолита представляват вдвоени връзки на силициево-кислородни тетраедри – като хризотил азбеста, във влакната които са слабо свързани катионите на магnezия и калция.



Фиг. 3. Амфибиол азбесту

Амфибиол - азбестите имат следните разновидности и цветове – фиг. 4. :



Фиг. 4. Разновидности и оцветяване на амфибиол-азбестите

- крокидолит-азбест (син азбест) $(\text{Na}_2\text{Fe}_3^{2+}\text{Fe}_2^{3+})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$;
- амозит-азбест $(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$;
- тремолит-азбест (с променливи цветове) $\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$;
- антофиллит-азбест (кафяв азбест) $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$;
- актинолит-азбест (зелен азбест) $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$.

В природата разновидностите на азбеста се срещат както изолирано, така и във вид на различни минерални смеси. Ще разгледаме някои от физичните и химически свойства на двете азбестови подгрупи.

Основните съставки на хризотил азбеста са силициев диоксид, магнезиев оксид, и кристална вода, която е с формула $\text{Mg}_6[(\text{OH})_4\text{Si}_2\text{O}_5] - 2\%$; $\text{MgO} - 43,0\%$; $\text{SiO}_2 - 44,1\%$; $\text{H}_2\text{O} 12,9\%$. Хризотилът е бял или сив на цвят минерал, полупрозрачен; с твърдост: 2,0 до 2,5; плътност 2.49 ~ 2.53, аксиална якост на опън: 3000 Мра, не е магнитен, електрически непроедвим, пожароустойчив, алкално устойчив, представлява съвкупност от меки влакна с копринен блясък.

Производството на хризотил азбест представлява около 95% от световното производство на азбест. Амфибиол-азбестите имат подобни физични свойства.

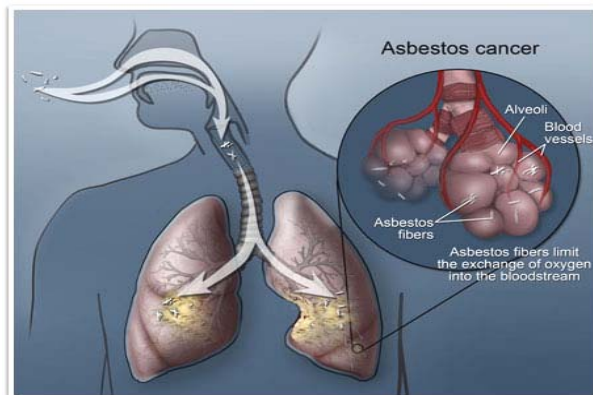
Най-важното свойство на азбеста е неговата топлоизолационна способност. Температурата на разпадане на влакната на азбеста варира от 400-600 °С при хризотил – азбеста до 1000-1200 °С при амфибиол-азбестите.

2. Канцерогенно действие на азбеста

Канцерогенното въздействие на азбеста върху човешкия организъм се дължи на вдишването с въздуха азбестови влакна и азбестосъдържащ прах. Отрицателното въздействие на азбеста върху здравето на хората е известно повече от столетие. За първи път това въздействие научно е доказано през 1898 г. в отчета на д-р Дин за състояние на болни от азбестоза. Заболяванията, предизвикани от азбеста могат да бъдат класифицирани в следните подгрупи:

- азбестоза;
- мезотелиома;
- рак на белите дробове;
- гиалиноза на плеврата с нарушение на функцията на белите дробове.

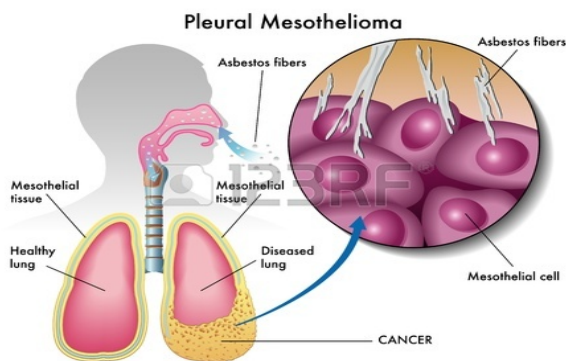
Азбестозата е заболяване на белите дробове от фиброзен тип – т.е. увеличение на съединителната тъкан за сметка на функционалната – фиг. 5.



Фиг. 5. Азбестоза, предизвикана от азбестови влакна

В структурата на тъканите могат да се открият азбестовите влакна. Заболяването води до нарушение на вентилацията на белите дробове, астма и задушаване. Прогнозата за развитието на болестта е отрицателна заради голямата вероятност от прерастване на болестта в рак на белите дробове.

Мезотелиомата – е раков тумор, образуващ се като правило в мезотелиите на белите дробове или стомашните органи – фиг. 6. Причинява се от натрупването на азбестови фибри и влакна. Прогнозата за развитието на болестта е отрицателна – 98 % прерастване на болестта в рак.



Фиг. 6. Мезотелиома, предизвикана от азбестови влакна

Азбеста се отнася към първа група на канцерогенни опасности за човека. Той носи изключителни канцерогенни свойства, а така също усилва канцерогенните свойства на други фактори. Механизмите на канцерогенно действие на азбеста са свързани с образуването в органите-мишени на активни форми на кислород, способни

да повреждат клетъчната мембрана, в това число и генетичната структура на клетките. Азбестовите влакна с дължина по-голяма от 10 мкм – т.е. дългите влакна повреждат фагоцитите, а късите азбестови влакна до 10 мкм могат направо да оказват влияние и да повредят хромозомите и апарата на деленето на клетките.

Най-сложно се оказва диагностицирането на заболяванията, причинени от азбестовите влакна, тъй като дълги години, хората изложени на тази опасност не проявяват определени признаци на тези заболявания и продължават своята работа.

3. Мерки за предотвратяване въздействието на азбеста

България ратифицира Женевската Конвенция № 162 от 04.06.1986 г. за забрана на производството на материали, съдържащи минерала азбест и Правилник 172 „Препоръки относно безопасността при използването на азбест“ [2], приети на тази Конвенция. Основните мерки за предотвратяване на канцерогенното въздействие на азбест при разрушаване на сгради са утвърдени в Наредба № 5 от 2003 г. за предотвратяване и намаляване на замърсяването на околната среда с азбест. Във всички области на промишленото производство се стимулира подмяната на азбестосъдържащите елементи с екологични [3]. Ще разгледаме най-важните препоръки, разгледани в тази наредба:

Чл.4.

(1) Лицата, които извършват дейности, свързани с употреба на азбест, осигуряват спазването на нормата за допустими емисии на азбест в атмосферния въздух съгласно чл.21, ал.1, т.1 от Наредба No 2 от 1998 г. за норми за допустими емисии (концентрации на отпадъчни газове) на вредни вещества, изпускани в атмосферния въздух от неподвижни източници (ДВ, бр.51 от 1998 г.).

(2) Измерванията на прахови емисии за определяне спазването на нормата за допустими емисии по ал. 1 се извършва по реда на Наредба No 6 от 1999 г. за реда и начина на измерване на емисиите на вредни вещества, изпускани в атмосферния въздух от обекти с неподвижни източници (ДВ, бр.31 от 1999 г.) – Таблица1.

Чл.6.

(1) Работата с азбестосъдържащи продукти, водеща до отделянето на азбестови влакна или прах, се извършва по начин, който не допуска замърсяване на околната среда.

(2) Разрушаването на сгради, структури и инсталации, съдържащи азбест, както и отстраняването на азбест или азбестосъдържащи материали, водещи до отделянето на азбестови влакна или прах, се извършва по реда на Наредба No 1 от 2003 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на азбест при работа (ДВ, бр.32 от 2003 г.) след предварително съгласуване на мероприятията за опазване на околната среда със съответните ХЕИ и РИОСВ, на чиято територия се намира обектът.

Чл.7. Съхраняването, транспортирането и обезвреждането на отпадъци, съдържащи азбестови влакна или прах, се извършва от лица, притежаващи разрешение по чл.37 от Закона за ограничаване на вредното въздействие на отпадъците върху околната среда (обн., ДВ, бр.86 от 1997 г.; изм., бр.56 от 1999 г.; изм. и доп., бр.27 от 2000 г.; доп., бр.28 от 2000 г., раздел II от ЗООС при спазване на следните изисквания:

1. Предотвратяване отделянето на азбестови влакна или прах в атмосферния въздух, както и разливането на течности, съдържащи азбестови влакна;

2. Отпадъците, съдържащи азбестови влакна или прах, се депонират на депа, изградени съгласно изискванията на Наредба No 13 от 1998 г. за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа за отпадъци (ДВ, бр.152 от 1998 г.) и се третират, опаковат или покриват по начин, предотвратяващ отделянето на азбестови частици в околната среда.

Таблица 1. ПДК на азбестосъдържащ прах във въздуха на работното помещение, съгласно нормативите на OSHA

Наименование на минерала	Значение на ПДК мг/м ³		Агрегатно състояние	Клас на опасност	Действие върху организма
	Едно-кратна доза	Средно часова доза			
Азбест природен хризотил - азбест, амфибиол - азбести при съдържание на азбест повече от 20 %	2,00	0,5	аерозоли	3	Аерозоли с фиброгенно действие Канцерогени
Азбестов прах със съдържание на азбест от 10 до 20 %	2,00	1,00	аерозоли	3	Аерозоли с фиброгенно действие Канцерогени
Азбестов прах със съдържание на азбест по-малко от 10 %	4,00	2,00	аерозоли	3	Аерозоли с фиброгенно действие Канцерогени
Азбестов цимент със съдържание на магнезиев диоксид не-повече от 5 %; хром-диоксид не повече от 7 % и железен диоксид не-повече от 10 %	6,00	4,00	прах, аерозол	4	Аерозоли с фиброгенно действие Канцерогени

Литература:

1. Convention 162 „Convention concerning safety in the use of asbestos from 04.06.86”.
2. Recommendation 172 „Recommendation concerning safety in the use of asbestos" adopted by the conference at its seventysecond session” Geneva. 04.06.86.
3. Долчинков Р., Усъвършенстване на транспортната техника в зависимост от екологичните норми, 2009, НТК с МУ-ТЕУР.