

Influence of coal dust in the development of miners bronchopulmonary pathology

Uzbekistan

Adilov U.

Влияние угольной пыли на развитие бронхолегочной патологии шахтеров

Узбекистана

АДИЛОВ У. Х.

Адилов Уткир Халилович / Adilov Utkir – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией, лаборатория диагностики, лечения и профилактики профессиональных заболеваний, Национальный исследовательский институт санитарии, гигиены и профзаболеваний Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в Узбекистане для удовлетворения потребности в электрической и тепловой энергии увеличено использование альтернативного топлива (уголь). Исследована угольная пыль, образующаяся при добыче угля предприятиями ОАО «Узбекуголь», производящая добычу бурого угля открытым («Разрез Ангренский») и подземным способом («Шахта №9 Ангренский»), а также при добыче каменного угля подземным способом (шахта «Шаргуньская»). В 2016 году на диспансерном учете в клинике НИИ санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний Министерства здравоохранения Республики Узбекистан пневмокониозы составляли 11,6% и занимали 4 место в общем количестве профессиональных заболеваний после профессиональных бронхитов - 18,8%, отравления пестицидами – 17%, заболеваний верхних дыхательных путей -16,6%.

Abstract: In Uzbekistan, to meet the need for electricity and heat increased use of alternative fuels (coal). We studied the coal dust from coal mining enterprises of JSC "Uzbekugol" producing mining of brown coal open ("Cut Angren") and underground methods ("Mine №9 Angren"), as well as the extraction of coal by underground mining (mine "Shargun"). In 2016, at the dispensary clinic Research Institute of Sanitation, Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan pneumoconiosis accounted for 11.6% and took 4th place in the total number of occupational diseases after professional bronhitov- 18.8% of pesticide poisonings - 17% of diseases upper respiratory tract -16.6%.

Ключевые слова: уголь, пыль, условия труда, профессиональная заболеваемость, пневмокониоз.

Keywords: coal, dust, working conditions, occupational disease, pneumoconiosis.

Введение. В мире стремительно развиваются производства по освоению и использованию альтернативного топлива (угля) для получения электрической и тепловой энергии. Показатели потребления угля за 1985-2014 года в странах мира показало его увеличение: в мире на +86,9%, в т.ч. в Китае на +382,3% (при росте добычи на +322,9%), Индии на +396,5% (при росте добычи на +240,9%), Южная Корея на +286,1%, Индонезия на +6657,8% (при росте добычи на +22800,0%), в Японии на +71,6% и в Узбекистане на +255,0% (при росте добычи на +390%). Несмотря на это наблюдается сокращение потребления угля в Западной Европе (Германия на -48,2%, Польша на -47,1%) и странах СНГ (Россия на - 57,0%) [1].

Рост мирового производства и потребления угля имеет несколько причин. Во-первых, меняется энергобаланс в странах, отказавшихся от атомной энергетики. Во-вторых, мировой рынок наполняется дешевым американским углем.

Узбекистан потребляет электроэнергию на душу населения 1626 кВт·т (среднем в мире 2933 кВт·т) [2]. В Узбекистане доля угля в энергобалансе Топливо-энергетического комплекса (ТЭК) составляет около 3,9%, в производстве электроэнергии – свыше 85% общего потребления угля [3]. В связи с высокими мировыми ценами на газ правительство Узбекистана намерена увеличить к 2021 году долю угля в топливном балансе ТЭК до 12%.

Республика располагает разведанными запасами угля в количестве 1832,8 млн. тонн, в том числе: бурого - 1786,5 млн. тонн, каменного - 46,3 млн. тонн. Прогнозные ресурсы составляют 323,4 млн. тонн угля [4,5].

Угольные месторождения и проявления Узбекистана сосредоточены в пределах Приташкентской угленосной площади (Ангренском буроугольном месторождении) и Гиссаро-Дарвазского угольного бассейна (Шаргуньском и Байсунском месторождениях каменного угля). Узбекистан из трех угольных районов Гиссаро-Дарвазского бассейна граничит с Таджикистаном и Афганистаном. На территории Узбекистана расположены угольные месторождения Шаргунь, Байсун, Кугитанг, Санджар, Хауз, Фогарт, Нилю, Гуруд, а также значительное число углепроявлений.

Бурый уголь с Ангренского разреза имеет следующие показатели: низшая теплота сгорания (1900-2020) ккал/кг, влажность - (36-45) %, содержание на рабочую массу топлива - минеральной

составляющей (25-35) %, серы (1,5-1,8) %. Бурый уголь - это горючее полезное ископаемое, уголь 2-й стадии метаморфизма (переходное звено между лигнитом и каменным углем) [6].

Каменный уголь Гиссара-Дарвазского угольного бассейна содержит летучих материалов: 39-41%; золы: 14-16%; серы: 0,5-4%; влажность: 13-15%; калорийность: 5400-7000 ккал/кг

Основными работами в подземных шахтах являются: зарубка пласта с помощью врубовых машин, отбойка угля с помощью взрывчатых веществ, пневматических отбойных молотков, комбайнами, «механизированными» комплексами. Ведущие профессии на подземных работах: проходчики, бурильщики, взрывники, навалоотбойщики, крепильщики, машинисты комбайнов и врубовых машин.

В угольных разрезах угольный пласт разрыхляется буровзрывным методом, уголь грузится на автосамосвалы и транспортируется на поверхность. Ведущие профессии в угольных разрезах: бурильщики, взрывники, машинисты экскаваторов и электровозов, водители бульдозеров и автосамосвалов.

Санитарно-гигиеническое значение угольной пыли определяется теми изменениями, которые она вызывает в органах дыхания. Важнейшая роль в защите организма от вредного воздействия угольной пыли принадлежит неспецифической защите, её базальному основному звену, а именно, фагоцитозу, осуществляемому альвеолярными макрофагами легких и нейтрофилами крови.

Целью исследования явилось изучение свойства угольной пыли, условий труда угледобывающих предприятий и влияние его на развитие бронхолегочной патологии шахтеров.

Материалы и методы. Объектом исследования была угольная пыль, образующаяся при добыче угля; условия труда угледобывающих предприятий ОАО «Узбекуголь», производящие добычу бурого угля открытым («Разрез Ангренский») и подземным способом («Шахта №9 Ангренский»), а также при добыче каменного угля подземным способом (шахта «Шаргуньская» и «Байсунская»). Условия труда изучались в соответствии с утвержденными Министерством здравоохранения Республики Узбекистан (МЗ РУз) методиками выполнения измерений (МВИ) производственных факторов. Проведен анализ данных диспансеризации клиники НИИ санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний МЗ РУз за период 2005-2015 годов.

Результаты исследований и их обсуждение. Из свойств угольной пыли наибольшее значение имеют его химический состав, растворимость, дисперсность, взрывоопасность, форма частиц, электростатическая зарядность, радиоактивность. Для оценки пыли с гигиенической стороны наиболее важным признаком является дисперсность. Показано, что на крепких углях образование пыли примерно на 25% больше, чем на мягких [7]. На крутых пластах пыли образуется больше, чем на пологих, что связано со спуском угля. Основными операциями, связанными с пылевыделением в подземных условиях, являются выемка угля, подрубка пласта врубовой машиной, отбойка ручная и отбойными молотками, навалки на конвейер, отбойка угля на крутых пластах отбойными молотками, погрузка угля с конвейера в вагонетки, работа проходческого комбайна, буровзрывные работы, машинная погрузка породы, доставка к стволу вагонетками, выгрузка скипов. Из общего количества образующейся пыли 60% приходится на работу механизмов, около 20% - на взрывные работы в забое, 10% - на отбойку и 10% - на прочие работы [8].

Угольная пыль образуется при следующих производственных операциях:

- отбойке угля комбайнами и взрывных работах;
- бурении шпуров;
- погрузке угля погрузочными машинами;
- транспортировке угля конвейерами;
- погрузке на погрузочных и разгрузочных пунктах.

Угольная пыль хорошо транспортируется потоком воздуха. Пылевоздушная смесь образует весьма подвижную эмульсию, обладающую свойствами жидкости, и легко перекачивается по трубам.

В шахтном воздухе Гиссара-Дарвазского каменного угольного бассейна (Шаргуньском и Байсунском месторождениях) взвешенная угольная пыль имеет следующую дисперсность: до 40-80% пылевых частиц имеют размеры до 1,3 мкм, 15-35% - до 2,6 мкм, 5-20% - до 4 мкм и 3-10% - свыше 4 мкм, которые, попадая в легкие при дыхании, являются причиной развития заболеваний. Наиболее опасными для человека считаются частицы размером от 0,2 до 0,7 мкм, которые, попадая в легкие при дыхании, задерживаются в них и могут стать причиной заболеваний [9].

Угольная пыль вызывает ответную реакцию со стороны слизистой оболочки бронхов с увеличением секреции слизи, повышением ее вязкости, развитием воспаления [10]. Происходит активация кониофагов - клеток, поглотивших угольные пылевые частицы. Цитокины, выделяемые кониофагами, а также вещества, поступающие в межклеточное пространство при их разрушении, стимулируют тканевые нейтрофилы, фибробласты и лимфоциты [11].

По состоянию на 2015 год на диспансерном учете в клинике НИИ санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний Министерства здравоохранения Республики Узбекистан (клиника НИИ СГПЗ МЗ РУз) пневмокониозы составляли 11,6% и занимали 4 место в общем количестве профессиональных заболеваний после профессиональных бронхитов- 18,8%, отравления пестицидами -

17%, заболеваний верхних дыхательных путей -16,6%. Динамика выявляемости первичных профессиональных больных пневмокониозом за 2005-2015 годы имела тенденцию роста (в 2005 году 0 случаев, в 2010 – 19 случаев и максимальные значения за 2012-2013 годах - 56 и 55 случаев соответственно). За этот период общее количество первично выявленных профессиональных заболеваний в год по республике имели тенденцию к снижению с 101 случая до 57 случая. В 2015 году выявляемость пневмокониозов занимала первое место и составляла 69,2% от общего количества первично диагностированных профессиональных заболеваний. Анализ распространенность пневмокониозов по областям республики показала, что наибольшее количество было в промышленных зонах города Ташкента и Ташкентской области (50,7% и 40,0% соответственно).

Наряду с воздействием угольной пыли на органы дыхания, она оказывает влияние и на другие органы и системы организма. Так, угольная пыль способствует возникновению гнойничковых заболеваний кожи подкожной клетчатки (фурункулы, панариции, абсцессы). При проглатывании пыли может страдать и пищеварительный тракт. Пыль, раздражая слизистую оболочку глаз, способствует развитию конъюнктивитов, травматизации роговой оболочки глаза. Среди заболеваний шахтеров основное место занимает заболевание пневмокониоз.

Формы пневмокониозов зависят от характера угля, в частности от его крепости и зольности, процентного содержания двуоксида кремния в угле и породах, а также от стажа работы в шахтах и работы по углю или породе и степени запыленности воздуха. Преобладающим видом пневмокониоза у шахтеров является антракосиликоз I стадии. Анализ исследований среди шахтеров «Шахты №9» показало, что по характеру течения заболевания легких пылевой этиологии встречаются у 12,9% лиц со стажем более 15 лет, которая классифицируется как медленно прогрессирующая форма пневмокониоза.

По данным клиники НИИ СГПЗ МЗ РУз, 33% рабочих по подземные добычи угля после 10 лет трудового стажа имеют доклинические или начальные признаки профессиональных заболеваний бронхолегочной и вибрационной патологии. Все большее значение в профессиональной патологии шахтеров приобретают хронические пылевые бронхиты, частые острые респираторные заболевания и курение.

Противопылевые мероприятия определяются характером производства угледобычи. С целью снижения вредного влияния пыли на работающих, ограничивают время работы (защита временем), используют средства индивидуальной защиты (СИЗ), применяют технологическую вентиляцию, влажное пылеподавление воздуха.

Большую роль в профилактике профессиональных пылевых заболеваний играет здоровый образ жизни, отказ от вредных привычек, достаточный сон, рациональное питание, занятия спортом, дыхательная гимнастика.

Выводы. Таким образом, результаты исследований показывают:

- высокую прогностическую значимость до клинических признаков заболеваний легких при длительной работе в условиях запыленности воздуха угольной пылью;
- наблюдается тенденция роста за 2005-2015 года количества выявленных бронхолегочных патологий на фоне снижения общего количества профессиональных заболеваний;
- рост бронхолегочной патологии среди шахтеров наблюдается за счет болезней органов дыхания профессиональной этиологии;
- защищенность работников СИЗ на рабочем месте считается обеспеченной, если СИЗ обеспечивает предотвращение или уменьшение действия опасных и вредных производственных факторов, оценку рисков и защиту от загрязнений.

Литература

1. *Абрамов А. Г.* Динамика потребления угля с 1985 по 2014 год по странам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ray-idaho.ru/blog/2015/07/27/> (дата обращения: 30.08.2016).
2. Потребление электроэнергии на душу населения странах мира. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://svspb.net/danmark/potreblenie-elektroenergii-stran.php/> (дата обращения: 01.09.2016).
3. Экономика Узбекистана». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 01.09.2016).
4. Узбекистан - визит представителей Республики Узбекистан в Кемеровскую область 23-27 января 2015 года» // Кузбасская торгово-промышленная палата, Внешнеэкономическое обозрение. №1, 2015. 39 с.
5. *Муратова Ш. Н., Алимходжаев С. Р.* Инновационно-инвестиционный процесс - один из факторов экономико-экологического развития топливно-энергетического комплекса Узбекистана // Теоретический и прикладной научно-технический журнал. г. Бишкек. № 33, 2014. С. 374.
6. Краткое сообщение об использовании угля на тепловых электростанциях Узбекистана». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/ie/.../mansurov_uzbekistan.pdf/ (дата обращения: 01.09.2016).

7. *Адилов У. Х.* Развитие бронхолегочная патология шахтеров в условиях увеличения объёма добычи и модернизации угольной промышленности Узбекистана // Сборник научных трудов «Здоровье и окружающая среда», Том-2, выпуск 35. РУП «Научно-практический центр гигиены». Минск, 2015. С. 3-6.
8. *Белов С. В.* Безопасность жизнедеятельности, 1999. 449 с.
9. *Адилов У. Х.* Гигиеническое и медико-социальное обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия работников топливно-энергетического комплекса Узбекистана // Сборник статей III международной научно-практического конкурса «Лучшая научно-исследовательская работа 2016». МЦНС «Наука и просвещение». Пенза, 2016. С.113-122.
10. *Гриппи М. А.* Патолофизиология легких / М.А. Гриппи. М.: Бином, 1997. 315 с.
11. *Возианов А. Ф.* Цитокины: биологические и противоопухолевые свойства // А. Ф. Возианов, А. К. Бутенко, К. П. Зак. Киев: Наук. думка, 1998. 313 с.