

## **ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И ШУМА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ**

*Леонович Э.И., Скоробогатая И.В.*

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
Республика Беларусь, г. Минск*

*В данной статье рассмотрены особенности организации производства древесных плит, дана их экологическая и гигиеническая характеристика, проанализированы основные химические загрязнители при производстве древесных плит. Авторами исследования проведена оценка риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ и шума на предприятии по производству древесных плит.*

*Ключевые слова: оценка риска; формальдегид; древесные плиты; шум*

## **RISK ASSESSMENT FOR LIFE AND HEALTH OF THE POPULATION FROM THE INFLUENCE OF POLLUTANT SUBSTANCES AND NOISE AT THE ENTERPRISE FOR THE PRODUCTION OF WOOD PLATES**

*Leonovich E.I., Skorobogataya I.V.,*

*Department of occupational health of the Belarusian state medical University,  
Belarus, Minsk*

*This article describes the features of the organization of production of wood-based panels, gives their ecological and hygienic characteristics, analyzes the main chemical pollutants in the production of wood-based panels. The authors of the study evaluated the risk to the life and health of the population from exposure to pollutants and noise at the enterprise for the production of wood-based panels.*

*Key words: risk assessment; formaldehyde; woodboards; noise*

Мнение о вреде древесных плит для здоровья человека достаточно распространено. Опасность для здоровья связана, в первую очередь, с тем, что для надежного скрепления стружек и опилок между собой, увеличения прочности и продолжительности срока службы плит при производстве в них добавляют синтетические связующие, в частности, – формальдегидный клей. Это вещество органического происхождения присутствует в небольших количествах во многих натуральных материалах, включая древесину. Однако в плитах содержание таких смол значительно выше, кроме того, происходит постепенное их испарение (эмиссия), что может оказывать негативное влияние на здоровье человека при их использовании.

Древесностружечные плиты (ДСП) изготавливают при помощи высокотемпературного прессования древесной стружки с добавлением связующего вещества, а после этого, зачастую, ламинируют, придавая готовому продукту более презентабельный вид.

Древесноволокнистые плиты (ДВП) изготавливают методом мокрого прессования равномерно размолотой массы древесных частиц со связующими компонентами. Как и в случае с ДСП, исходное сырье здесь – натуральная древесина, но из нее не делают стружку, а измельчают до волоконного, ватообразного состояния. Промышленностью выпускается еще одна разновидность плит, оргалит – это древесноволокнистая плита, лицевая сторона которой была покрыта лаком или облицована декоративной пленкой.

Дальнейшим шагом в развитии волокнистых материалов стали плиты МДФ (древесноволокнистые плиты средней плотности). В отличие от ДВП, в этих плитах волокнистая масса не просто «склеивается», а образует неразрывное соединение. Качество помола исходного сырья позволяет добиться высокой степени однородности материала, что обеспечивает стабильность его свойств во всем объеме плиты, отсутствие коробления со временем и легкость обработки, в том числе тонкой.

Еще один современный продукт: ориентированно-стружечные плиты или блоки (ОСБ, а также OSB или ОСП) – продукт глубокой переработки древесины путем прессования прямоугольных плоских стружек и опилок в условиях высоких давления и температуры.

Наиболее вредными веществами, присутствующими в производстве плит, являются фенолформальдегидные смолы. Для изготовления ДСП, ОСБ и МДФ в качестве связующего применяют смолы, модифицированные меламином. Это обеспечивает значительно более низкую эмиссию формальдегида, меньшую степень токсичности материала. Применение лигнина еще более эффективно уменьшает вредные испарения.

Вторая возможная экологическая проблема, связанная с производством древесных плит, – использование некачественного исходного сырья, что, в свою очередь, ухудшает физико-механические свойства плит, в частности – ведет к снижению их влагостойкости и, как следствие, увеличению вероятности появления грибков и плесени. Но особую опасность представляют снижение плотности плит, из-за чего производители увеличивают долю связующих смол в изделии, а значит, растет и количество вредных выбросов.

Формальдегид (метаналь) – это бесцветный, легковоспламеняющийся газ с острым удушающим запахом. Это наиболее важный альдегид, производимый в коммерческих целях, и он используется при получении уреалальдегидных и фенолальдегидных смол. При воздействии на организм человека формальдегид оказывает тройной эффект: раздражающий, сенсibiliзирующий и канцерогенный. Формальдегид обладает ярко выраженным раздражающим эффектом для слизистых оболочек глаз и дыхательного тракта. Формальдегид

также обладает сенсibiliзирующим действием. Формальдегид характеризуется как вероятный канцероген, и был признан таковым Национальным Институтом Безопасности и Здоровья на Работе (США).

*Оценка воздействия на окружающую среду.*

При строительстве и эксплуатации предприятия по производству древесных плит прогнозируется воздействие на окружающую среду в следующих аспектах:

– техногенное химическое загрязнение воздушного бассейна в районе проектируемого объекта вредными химическими веществами;

– техногенная нагрузка на почву так называемыми неорганизованными загрязнителями, которые поступают в почву в процессе седиментации выбросов загрязняющих веществ, при транспортировке хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, при хранении, транспортировке твердых бытовых и промышленных отходов;

– техногенное загрязнение подземных и поверхностных вод химическими и микробиологическими агентами в результате возможного загрязнения почвы и попадания загрязнений в поверхностные и подземные воды через почву, а также в результате седиментации загрязняющих веществ непосредственно в поверхностные водоемы.

Различные виды техногенного загрязнения могут оказать воздействие на флору и фауну, а также неблагоприятное воздействие на состояние здоровья населения, проживающего в зоне возможного влияния данного предприятия.

В связи с прогнозированием неблагоприятного воздействия завода по производству ДСП и МДФ на состояние окружающей среды и здоровье населения предприятием планируется разработать ряд мероприятий по охране окружающей среды:

– высокоэффективная система (не менее 95%) очистки воздуха перед выбросом его в атмосферу, включая газо- и пылеочистку;

– внедрение повторного оборота в производственный цикл отходов производства, а также полноценной и рациональной системы сбора, хранения и транспортировки отходов и решение вопроса по их утилизации;

– применение высокотехнологических методов по недопущению падения загрязняющих веществ в поверхностные воды и водоносные горизонты.

*Оценка риска для жизни и здоровья от воздействия загрязнений атмосферного воздуха.*

При проведении оценки риска влияния загрязняющих веществ и шума, обусловленных выбросами и эмиссиями предприятия по производству древесных плит, установлено:

1. Потенциальный риск развития рефлекторных эффектов немедленного (в том числе комбинированного) действия всех загрязняющих веществ оценивается как приемлемый во всех расчетных точках.

2. Величина потенциального риска немедленного действия (вероятность появления рефлекторных реакций) на уровне «приемлемый» свидетельствует об отсутствии дискомфортных состояний у населения, проживающего за пределами санитарно-защитной зоны.

3. Потенциальный риск хронического (в том числе комбинированного) действия всех загрязняющих веществ оценивается как приемлемый во всех расчетных точках.

4. Величина потенциального риска хронического действия на уровне «приемлемый» свидетельствует об отсутствии неблагоприятных медико-экологических тенденций в развитии заболеваемости у населения, проживающего за пределами санитарно-защитной зоны.

5. Коэффициенты и индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при кратковременном ингаляционном воздействии оцениваются как минимальный (низкий) и средний.

6. Коэффициенты и индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии оцениваются как минимальный (низкий).

7. Индивидуальный и популяционный годовой канцерогенный риск от воздействия загрязняющих веществ оценивается как допустимый (низкий) за счет формальдегида и приемлемый (минимальный).

8. Потенциальный комбинированный индивидуальный канцерогенный риск воздействия загрязняющих во всех расчетных точках оценивается как допустимый (низкий).

9. Степень загрязнения воздушного бассейна при оценке по суммарному показателю загрязнения атмосферного воздуха (Р) во всех расчетных точках соответствует допустимой (I) степени загрязнения атмосферного воздуха.

10. При допустимом уровне загрязнения атмосферы прогнозируется фоновый уровень заболеваемости населения (адаптация, низкая приоритетность, действующая система управления риском, дополнительных мер не требуется).

11. Потенциальный риск развития неспецифических и специфических эффектов от воздействия шума, риск предъявления жалоб населением на шум оценивается как приемлемый во всех расчетных точках.

Таким образом, при соблюдении технологических требований к эксплуатации и обслуживании оборудования предприятия, при реализации предусмотренных проектом мероприятий и экологических природоохранных мероприятий, при строгом производственном эколого-гигиеническом контроле, негативное воздействие планируемой деятельности предприятия по производству древесностружечных и древесноволокнистых плит на окружающую природную среду и здоровье населения будет незначительным – в допустимых пределах. Мнение о вреде древесных плит для здоровья человека достаточно распространено. Опасность для здоровья связана, в первую очередь,

с тем, что для надежного скрепления стружек и опилок между собой, увеличения прочности и продолжительности срока службы плит при производстве в них добавляют синтетические связующие – формальдегидный клей. Это вещество органического происхождения присутствует в небольших количествах во многих натуральных материалах, включая древесину. Однако в плитах содержание таких смол значительно выше. Кроме того, происходит постепенное их испарение (эмиссия), что может оказывать негативное влияние на здоровье человека.

Древесностружечные плиты (ДСП) изготавливают при помощи высокотемпературного прессования древесной стружки с добавлением связующего вещества, а после этого, зачастую, ламинируют, придавая готовому продукту более презентабельный вид.

Древесноволокнистые плиты (ДВП) изготавливают методом мокрого прессования равномерно размолотой массы древесных частиц со связующими компонентами. Как и в случае с ДСП, исходное сырье здесь натуральная древесина, но из нее не делают стружку, а измельчают до волоконного, ватообразного состояния. Промышленностью выпускается еще одна разновидность плит – оргалит. Это древесноволокнистая плита, лицевая сторона которой была покрыта лаком или облицована декоративной пленкой.

Дальнейшим шагом в развитии волокнистых материалов стали плиты МДФ (древесноволокнистые плиты средней плотности). В отличие от ДВП, в этих плитах волокнистая масса не просто «склеивается», а образует неразрывное соединение. Качество помола исходного сырья позволяет добиться высокой степени однородности материала, что обеспечивает стабильность его свойств во всем объеме плиты, отсутствие коробления со временем и легкость обработки, в том числе тонкой.

Еще один современный продукт – ориентированно-стружечные плиты или блоки (ОСБ, а также OSB или ОСП). ОСБ – продукт глубокой переработки древесины путем прессования прямоугольных плоских стружек и опилок в условиях высоких давления и температуры.

Наиболее вредны при производстве плит фенолформальдегидные смолы. Для изготовления ДСП, ОСБ и МДФ в качестве связующего применяют смолы, модифицированные меламином. Это обеспечивает значительно более низкую эмиссию формальдегида, меньшую степень токсичности материала. Еще более эффективно уменьшает вредные испарения применение лигнина.

Вторая возможная экологическая проблема, связанная с производством древесных плит – использование некачественного исходного сырья. Это приводит к ухудшению физико-механических свойств плит, в частности – к снижению влагостойкости и, как следствие, увеличению вероятности появления грибков и плесени. Но особую опасность представляют снижение плотности плит, из-за чего производители увеличивают долю связующих смол в изделии, а значит, растет и количество вредных выбросов.

Формальдегид (метаналь) – это бесцветный, легко воспламеняющийся газ с острым удушающим запахом. Это наиболее важный альдегид, производимый в коммерческих целях, и он используется при получении уреаальдегидных и фенолальдегидных смол. При воздействии на организм человека формальдегид оказывает тройной эффект: раздражающий, сенсibiliзирующий и канцерогенный. Формальдегид обладает ярко выраженным раздражающим эффектом для слизистых оболочек глаз и дыхательного тракта. Формальдегид также обладает сенсibiliзирующим действием. Формальдегид характеризуется как вероятный канцероген, и был признан таковым Национальным Институтом Безопасности и Здоровья на Работе (США).

Оценка воздействия на окружающую среду.

При строительстве и эксплуатации предприятия по производству древесных плит прогнозируется воздействие на окружающую среду в следующих аспектах:

– техногенное химическое загрязнение воздушного бассейна в районе проектируемого объекта вредными химическими веществами;

– техногенная нагрузка на почву так называемыми неорганизованными загрязнителями, которые поступают в почву в процессе седиментации выбросов загрязняющих веществ, при транспортировке хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, при хранении, транспортировке твердых бытовых и промышленных отходов;

– техногенное загрязнение подземных и поверхностных вод химическими и микробиологическими агентами в результате возможного загрязнения почвы и попадания загрязнений в поверхностные и подземные воды через почву, а также в результате седиментации загрязняющих веществ непосредственно в поверхностные водоемы.

Различные виды техногенного загрязнения могут оказать воздействие на флору и фауну, а также неблагоприятное воздействие на состояние здоровья населения, проживающего в зоне возможного влияния данного предприятия.

В связи с прогнозированием неблагоприятного воздействия завода по производству ДСП и МДФ на состояние окружающей среды и здоровье населения предприятием планируется разработать ряд мероприятий по охране окружающей среды:

– высокоэффективная система (не менее 95%) очистки воздуха перед выбросом его в атмосферу, включая газо- и пылеочистку;

– внедрение повторного оборота в производственный цикл отходов производства, а также полноценной и рациональной системы сбора, хранения и транспортировки отходов и решение вопроса по их утилизации;

– применение высокотехнологических методов по недопущению падения загрязняющих веществ в поверхностные воды и водоносные горизонты.

Оценка риска для жизни и здоровья от воздействия загрязнений атмосферного воздуха.

При проведении оценки риска влияния загрязняющих веществ и шума, обусловленных выбросами и эмиссиями предприятия по производству древесных плит, установлено:

1. Потенциальный риск развития рефлекторных эффектов немедленного (в том числе комбинированного) действия всех загрязняющих веществ оценивается как приемлемый во всех расчетных точках.

2. Величина потенциального риска немедленного действия (вероятность появления рефлекторных реакций) на уровне «приемлемый» свидетельствует об отсутствии дискомфортных состояний у населения, проживающего за пределами санитарно-защитной зоны.

3. Потенциальный риск хронического (в том числе комбинированного) действия всех загрязняющих веществ оценивается как приемлемый во всех расчетных точках.

4. Величина потенциального риска хронического действия на уровне «приемлемый» свидетельствует об отсутствии неблагоприятных медико-экологических тенденций в развитии заболеваемости у населения, проживающего за пределами санитарно-защитной зоны.

5. Коэффициенты и индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при кратковременном ингаляционном воздействии оцениваются как минимальный (низкий) и средний.

6. Коэффициенты и индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии оцениваются как минимальный (низкий).

7. Индивидуальный и популяционный годовой канцерогенный риск от воздействия загрязняющих веществ оценивается как допустимый (низкий) за счет формальдегида и приемлемый (минимальный).

8. Потенциальный комбинированный индивидуальный канцерогенный риск воздействия загрязняющих во всех расчетных точках оценивается как допустимый (низкий).

9. Степень загрязнения воздушного бассейна при оценке по суммарному показателю загрязнения атмосферного воздуха (Р) во всех расчетных точках соответствует допустимой (I) степени загрязнения атмосферного воздуха.

10. При допустимом уровне загрязнения атмосферы прогнозируется фоновый уровень заболеваемости населения (адаптация, низкая приоритетность, действующая система управления риском, дополнительных мер не требуется).

11. Потенциальный риск развития неспецифических и специфических эффектов от воздействия шума, риск предъявления жалоб населением на шум оценивается как приемлемый во всех расчетных точках.

**Заключение.** При соблюдении технологических требований к эксплуатации и обслуживании оборудования предприятия, при реализации предусмотренных проектом мероприятий и экологических природоохранных

мероприятий, при строгом производственном эколого-гигиеническом контроле, негативное воздействие планируемой деятельности предприятия по производству древесностружечных и древесноволокнистых плит на окружающую природную среду и здоровье населения будет незначительным – в допустимых пределах.

#### Список литературы

1. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 16 дек. 2008 года № 2-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.by>. – Дата доступа: 29.03.2019.

2. О некоторых мерах по реализации Закона Республики Беларусь от 9 ноября 2009 года [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 19 мая 2010 г., № 755 // Белзакон.net. – Режим доступа: – [https://belzakon.net/Законодательство/Постановление\\_Совета\\_Министров\\_РБ/2010/62268](https://belzakon.net/Законодательство/Постановление_Совета_Министров_РБ/2010/62268). – Дата доступа: 29.03.2019.

3. Методические рекомендации по экспериментальной оценке суммарной мутагенной активности (СМА) питьевых вод с помощью концентрирования химических загрязнителей на волокнистых ионообменниках, по гигиенической оценке качества атмосферного воздуха и эколого-эпидемиологической оценке риска для здоровья населения: МР 110-9711, МР 113-9711 / М-во здравоохранения Респ. Беларусь. – Мн., 1998. – 48 с.

4. Эпидемиологическая оценка риска влияния окружающей среды на здоровье населения: инструкция № 18-0102: утв. 11.07.2002 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Респ. науч.-практ. центр гигиены. – Минск, 2002. – 29 с.

5. Порядок проведения оценки риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду [Электронный ресурс] : рук. 1.1.11-8-7-2003 : утв. 09.07.2003 / М-во здравоохранения Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://diss.seluk.ru/m-himiya/652624-1-utverzhdayu-glavniy-gosudarstvenniy-sanitarniy-vrach-respubliki-belarus-klyuchenovich-iyulya-2003-rukovodstvo-1111-8-7-2003-poryado.php>. – Дата доступа: 29.03.2019.

6. Методика оценки риска здоровью населения факторов среды обитания [Электронный ресурс]: инструкция по применению № 025-1211: утв. 08.06.2012 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Респ. науч.-практ. центр гигиены. – Режим доступа: <http://med.by/methods/pdf/025-1211.pdf>. – Дата доступа: 29.03.2019.

7. Экспресс-оценка и прогнозирование влияния на здоровье населения шума, основных химических веществ при ингаляционном и пероральном поступлении [Электронный ресурс] : инструкция по применению № 125-1106 : утв. 05.01.2007 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Респ. науч.-практ.



центр гигиены. – Режим доступа: <http://med.by/methods/pdf/125-1106.pdf>. – Дата доступа: 29.03.2019.

8. Оценка риска здоровью населения от воздействия шума в условиях населенных мест [Электронный ресурс]: инструкция № 2.1.8.10-12-3-2005: утв. 22.02.2005 / М-во здравоохранения Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby11/republic30/text792.htm>. – Дата доступа: 29.03.2019.

9. Оценка риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе [Электронный ресурс] : инструкция по применению № 004-0617: утв. 31.08.2017 / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Науч.-практ. Центр гигиены. – Режим доступа: <http://med.by/methods/pdf/004-0617.pdf>. – 29.03.2019.

РЕПОЗИТОРИЙ БНМУ