

УДК 551.510.42

ВЛИЯНИЕ ПЫЛИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ

Вдовин А.Ю., ст-т гр. ЭБбт-241, рук-ль проекта ООО «Экострой»,
Ушакова Е.С., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Сфера строительства относится к одной из важнейших областей современной жизни человека. Кроме возведения жилых домов, предоставляющих жилье для огромного количества людей, сюда входит создание инфраструктуры населенных пунктов, прокладка коммуникаций различного рода, увеличение числа объектов промышленности, сельского хозяйства и военного назначения, гидромелиоративных и гидротехнических сооружений и др. Строительство и связанная с ним деятельность непосредственно влияют на окружающую экологию [2].

При проектировании строительного объекта важно учитывать физические и механические свойства грунтов в зоне работ, поскольку все строительные характеристики зависят от этих параметров – при устройстве буронабивных и грунтовых свай, при подготовительных, земляных, штукатурных и других строительных работах возможно загрязнение атмосферы большим количеством пыли [2].

На строительных площадках наиболее часто встречаются следующие виды строительной пыли:

- силикатная, образующаяся при работе с материалами, содержащими кремнезем (бетон, раствор, песчанник);
- древесная, которая попадает в рабочую зону в процессе обработки мягкой древесины, листовых и древесных изделий (МДФ, фанера);
- низкотоксичная, возникающая в результате воздействия на материалы с малорастворимым кремнеземом (гипс, гипсокартон, известняк, доломит, мрамор).

Воздействие пылевых частиц на здоровье человека является проблемой, требующей серьезного внимания: эти микроскопические агрегаты, проникают в дыхательную систему, вызывая серию заболеваний, среди которых астма, хронические обструктивные болезни легких и сердечно-сосудистые патологии.

Наиболее опасными считаются частицы диаметром $< 2,5$ мкм, которые способны достигать легочных альвеол и даже попадать в кровоток. Большое число исследований показывает, что длительное воздействие таких частиц может привести не только к респираторным проблемам, но и усугубить существующие хронические заболевания, а также вызвать воспалительные процессы и

аллергические реакции [3].

Действие пыли на верхние дыхательные пути сводится к их раздражению, а при длительном воздействии – к воспалению. В начальных стадиях оно проявляется в виде першения в горле, кашля, отхаркивания грязной мокротой. Затем появляется сухость слизистых, сокращение отделения мокроты, сухой кашель, хрипота; в некоторых случаях при воздействии пыли химических веществ могут появиться изъязвления слизистой оболочки носа.

Длительное воздействие цементной пыли чаще всего приводит к развитию бронхита, пневмокониозы развиваются редко и только при особых условиях (большая запыленность, высокое содержание в пыли свободной двуокиси кремния) [4].

Под пневмокониозом подразумевают ряд хронических заболеваний легких, возникающих вследствие длительного вдыхания производственной пыли и характеризующихся развитием диффузного фиброза легочной ткани (рисунок).

При обнаружении любой формы пневмокониоза необходимо прекратить контакт с вредным фактором, а лечение пневмокониоза направлено на замедление или предотвращение прогрессирования заболевания, устранение симптомов и сопутствующих заболеваний, а также на предупреждение осложнений.



Рис. Флюорография легких больного пневмокониозом

Строительные площадки, где проводятся как работы по возведению новых объектов, так и реконструкция существующих, должны быть оснащены защитными технологиями, которые помогут ограничить распространение пыли за пределами площадки и снизить уровень загрязнения в самой рабочей зоне.

Методы и технологии снижения пылевого загрязнения на стройплощадке играют важную роль в обеспечении не только здоровья работников, но и сохранения окружающей среды. Эффективное управление пылевыми выбросами начинается с предварительного планирования, включая выбор оптимальных технологий, способствующих минимизации загрязнений.

Одним из основных методов является использование водяного распыления. Путем увлажнения пыльных поверхностей в процессе грузоперевозок и механизированных работ можно значительно уменьшить выбросы пыли в атмосферу. Также рекомендуются системы пылеудаления, которые позволяют

эффективно фильтровать воздух на рабочем месте. Важно учитывать вероятность промерзания почвы в зимний период, поэтому орошение рекомендуется осуществлять преимущественно в теплые месяцы. Система водоснабжения должна быть спроектирована так, чтобы обеспечить необходимый объем воды для полива обширных территорий

Технология ограждений и барьеров помогает локализовать источники пыльных выбросов, а зелёные насаждения вокруг стройплощадки выступают как естественные фильтры, блокируя распространение частиц пыли. Использование специализированного оборудования с низким уровнем вибраций и шума также снижает уровень пылезаброса. Важно, чтобы экраны были достаточно прочными для того, чтобы выдерживать сильные порывы ветра, а также рекомендуется использовать материалы, которые обладают устойчивостью к коррозии и воздействию атмосферных осадков.

Хранение и перегрузку сыпучих материалов, таких как щебни различных пород, песок и цемент, следует проводить на изолированных площадках. Это поможет предотвратить образование лишней пыли и поддерживать порядок на строительной площадке. Для транспортировки сыпучих грузов стоит применять закрытые контейнеры, а также устройства укрывания вагонов и кузовов грузового автотранспорта.

Переход на электрическую и гибридную строительную технику, использование строительной техники с передовой технологией контроля выбросов также может сократить выбросы нежелательных веществ в воздух.

Строительные материалы с меньшими выбросами при производстве, а также включение переработанных и экологически чистых материалов в строительные проекты также может быть хорошей идеей для минимизации вреда на окружающую среду.

Использование методов строительства за пределами площадки для минимизации работ на площадке также может способствовать сохранению качества воздуха на площадке и вокруг нее. Такие технологии как сборные конструкции в последние годы обретают все большую популярность.

Понимание взаимосвязи между типами грунтов и уровнем строительной пыли при разработке технологических мероприятий является ключевым для минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Следуя современным нормам и правилам, компании могут значительно снизить негативное воздействие строительных процессов на окружающую среду, обеспечивая комфортные условия труда для работников и минимизируя вредные эффекты для местного населения.

Таким образом, обеспечение чистоты воздуха на строительных площадках — ключевая задача экологической безопасности и защиты труда рабочих-строителей. Важным направлением становится локализация распространения пылевых загрязнений, не допуская их выход за пределы как непосредственной зоны строительства, так и санитарно-защитных зон. Законодательные меры активно регулируют защиту населения от негативного воздействия строительной

пыльцы, включая охрану здоровья самих рабочих. В связи с этим необходимо предпринять комплекс мер по модернизации условий труда в строительстве и минимизировать риски для жителей близлежащих территорий, подвергающихся влиянию выбросов пыли.

В дополнение к моральному обязательству предотвращать ущерб здоровью работнику, а также юридическим ограничениям в отношении загрязнения воздуха строительная отрасль должна также принимать меры предосторожности, предупреждения выбросов и пагубного воздействия. Это необходимо не только для выполнения законодательных требований, но и в собственных интересах организации. Иначе строительные компании могут оказаться под давлением значительных компенсационных исков со стороны клиентов и властей, связанных с выплатами за профессиональные заболевания сотрудников, летальные исходы на стройплощадках или экологические катастрофы и негативное влияние на соседствующие территории.

Однако полное очищение воздуха от всех вредных выбросов представляется неосуществимым без колоссальных финансовых инвестиций. Строительные площадки, на которых выполняются как строительные работы по возведению объектов, так и работы по реконструкции должны быть оснащены и оборудованы защитными технологиями, которые ограничат радиус рассеивания частиц пыли за пределы площадки, так и снизят загрязнение в самой рабочей зоне.

Несмотря на наличие разработанных инструментов для управления рисками, касающимися здоровья человека, их применение в практической деятельности остается крайне ограниченным. Существующие методики расчета выбросов не предусматривают выделения и учета мелких фракций пыли. На предприятиях, расположенных на территории страны, учет выбросов пыли осуществляется с учетом её специфики. В зависимости от источника образования или химического состава перерабатываемых материалов, пыль может классифицироваться как взвешенные вещества в общем объеме или по группам (например, древесная пыль, пыль стекловолокна).

В Российской Федерации определение дисперсного состава промышленных выбросов и мониторинг содержания мелкодисперсных частиц в атмосфере крайне важно для эффективного управления рисками для здоровья населения на территории Российской Федерации, особенно в промышленных зонах и регионах с высоким уровнем пылевого загрязнения.

В связи с вышеуказанным, необходима разработка дополнительных мероприятий, норм оценки дисперсного состава и концентрации частиц малых размеров, и учет их при проектировании и выполнении работ.

Следует также рекомендовать использование практических мер по защите от распространения пыли. К таким мерам относятся пылеподавление на границах участка работ с помощью гидрозавес, дождевальных установок или холодного парообразования, а также создание зеленых зон и лесонасаждений в соответствии с проектом санитарно-защитной зоны на ранних этапах работ.

Экологическое проектирование, внедрение «зеленых» стандартов и контроль за соблюдением природоохранных норм помогут создать более чистые и здоровые города будущего.

Список литературы:

1. Ярославский, Д.И. Влияние строительства на природу. / Д.И. Ярославский, В.А. Еганов // Молодой ученый. – 2018. – № 51 (237) — URL: <https://moluch.ru/archive/237/60082/> (дата обращения: 28.03.2025).
2. Поляков, И.В. О пылевом загрязнении атмосферного воздуха от площадных и нестационарных источников // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». – 2013. – № 11. – С. 37-42.
3. Барышникова, М.А. Опасность воздействия мелкодисперсной пыли со строительной площадки // Инженерный вестник Дона. – 2021. – №10. – <https://cyberleninka.ru/article/n/opasnost-vozdeystviya-melkodispersnoy-pyli-so-stroitelnoy-ploschadki/viewer> (дата обращения: 28.03.2025).
4. Семиненко, А.С. Влияние цементной пыли на организм человека. / А.С. Семиненко, Е.Н. Попов, Д.Ю. Малахов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. – № 2. – <https://masters.donntu.ru/2015/feht/ohnenna/library/article8.htm> (дата обращения: 28.03.2025).