

При заданной величине интенсивности появления событий λ распределение времени между появлениями таких событий описывается распределением Пуассона:

$$\varphi(t) = \lambda \exp(-\lambda t). \quad (2)$$

Вероятность того, что в течение времени T наступит хотя бы одно событие, определяется в соответствии со следующим соотношением:

$$P_p = \int_0^t \varphi(t) dt = \lambda \int_0^t \exp(-\lambda t) dt = 1 - \exp(-\lambda t). \quad (3)$$

Также следует учитывать тот факт, что поражающие факторы, возникающие в результате развития первичной аварии, могут привести к появлению источников вторичных аварий, связанных с транспортировкой опасных грузов под действием теплового излучения, нарушением защиты объектов, которые содержат токсичные вещества, и т. п.

Например, для МКАД, где пропускная способность составляет около 25 тыс. машин в сутки, вероятность события приближается к 1, в более спокойных районах столицы вероятность колеблется от 0,05 до 0,15.

Подводя итоги, следует сказать, что направления экологической логистики весьма разнообразны и требуют более детального изучения. В случае с городской логистикой ситуация усугубляется, так как здесь оказывает влияние множество факторов. Однако уже сегодня проводятся исследования, показывающие определенный результат. Управление экологическими рисками в городской логистике – одна из новейших областей для изучения, что дает широкое поле для исследований различного рода. В данной работе была затронута проблема г. Минска как самого крупного города республики, но изучение проблемы может быть проведено шире, а также в других регионах страны.

УДК 656.13

**АНАЛИЗ ВЫБРОСА CO₂ ТРАНСПОРТОМ
ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЛЕНТОЧНОГО ФУНДАМЕНТА
ДВУМЯ ТЕХНОЛОГИЯМИ**

А. А. ПОСТОВОЙ

Научный руководитель – Масленников С. А., к. т. н., доцент
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ
в г. Шахты Ростовской области
Шахты, Россия

Сохранение окружающей среды является одной из главнейших задач человечества, так как именно от нее зависит дальнейшая жизнь на планете. Одним из негативно влияющих на экологию факторов является эмиссия

в атмосферу нарастающего количества парниковых газов, к которым относятся и углекислый газ (CO_2). Деятельность человека, начиная с середины 18 века, привела к значительному увеличению концентрации CO_2 в атмосфере, что впоследствии может привести к увеличению температуры планеты за счет парникового эффекта. Парниковый эффект представляет собой процесс, в результате которого энергия Солнца проходит через атмосферу Земли и нагревает ее поверхность, после чего часть тепла излучается в космос, но парниковые газы препятствуют этому и приводят к нагреванию планеты. Все это ведет к изменению климата, повышению уровня моря (в результате таяния льдов), снижению содержания кислорода в водах мирового океана, исчезновению многих видов животных, массовым лесным пожарам в северных регионах и катастрофическим засухам в южных и т. д. Для РФ одним из следствий является проблема эксплуатации существующих зданий и сооружений в северных регионах. Большая часть территории нашей страны находится в зоне с вечномерзлыми грунтами, здания в ее пределах возводятся преимущественно на сваях, которые погружают в грунты ниже деятельного слоя. Сезонные оттаивания на большую глубину приведут к катастрофе, разрушению всех построек в зоне проживания десятков миллионов человек.

Основными источниками выбросов CO_2 являются производство электроэнергии (уголь, природный газ), промышленность (производство металлов, цемента, химических веществ и т. д.), здания (отопление, приготовление пищи), транспорт (бензин, дизельное топливо и т. д.) и другие.

Строительная отрасль является неотъемлемой частью жизни человека на протяжении всей истории его существования, тесно взаимодействуя с окружающим миром. С каждым годом появляются новые материалы, техника и технологии ведения работ, все это приводит к увеличению объемов строительства и, соответственно, к большим негативным воздействиям на природу. В связи с необходимостью сохранения окружающей среды ведутся исследования и разработки по снижению антропогенного воздействия и развитию «зеленого» строительства. Одним из крупнейших источников выбросов CO_2 является транспорт, который активно применяется в строительной отрасли для транспортировки материалов и техники, а также для выполнения различных процессов во время возведения зданий и сооружений.

В связи со сказанным выше, целью данного исследования является определение технологии ведения работ (монолитной или сборной), обеспечивающей меньшие выбросы CO_2 .

В качестве объекта был выбран ленточный фундамент. Исходные данные для расчета приняты следующие:

1. Размеры фундамента: ширина – 12 м, длина – 12 м, высота – 1,2 м, толщина 0,4 м.
2. Объем бетона для фундамента: 27,65 м³.

СЕКЦИЯ 1

3. Общий вес арматуры: 942,11 кг.
4. Объем пиломатериалов: 6,86 м³. Вес всего: 4,9 т.
5. Количество: ФБС24.4.6 – 25 штук; ФБС12.4.3 – 25 штук; ФЛ6.24-4 – 25 штук.

Следует отметить, что проведенные дальнейшие расчеты относятся к транспорту, перемещаемому с исходной точки до объекта строительства и обратно, перемещение непосредственно на строительной площадке не учитывается. Для удобства дальнейшего расчета в таблице 1 представлены маршруты перемещения техники, расстояние до объекта строительства и применяемая техника.

Таблица 1 – Маршруты перемещения техники

№	Маршрут (до объекта строительства)	Расстояние, км	Вид используемой техники
Сборное строительство			
1	Доставка песка	80	КАМАЗ 5111
2	Доставка цемента	50	КАМАЗ 5111
3	Доставка ФЛ и ФБС	20	MAN F2000 20/4
4	Доставка крана	70	MAN TGS 26.440
Монолитное строительство			
1	Доставка песка	80	КАМАЗ 5111
2	Доставка бетонной смеси	20	АБС-6 (КрАЗ 65101)
3	Доставка пиломатериалов	50	HINO RANGER 5/3
4	Доставка арматуры	50	КАМАЗ 65116
5	Перемещение бетононасоса	70	BRF 32.09 EM (КРА3-250К)

Далее был выполнен расчет выброса CO₂ при перемещении транспорта во время выполнения строительства ленточного фундамента по сборной и монолитной технологии. Учитывалось, что на 1 км выбрасывалось 120 г CO₂. Результаты расчета сведены в таблицу 2. В столбце 1 представлен номер маршрута, который соответствует номеру таблицы 1, столбец 2 отображает расстояние перемещения транспорта в соответствии с таблицей 1, но в расстоянии также учитывается и перемещение в обратную сторону, по данной причине приведенные значения удваиваются. В столбце 3 указан расход топлива на расстояние, приведенное в столбце 2, а в столбце 4 – количество

требуемого транспорта для перемещения. Столбец 5 отражает количество выбросов CO_2 на указанном маршруте.

Таблица 2 – Рассчитанные выбросы CO_2

№	Расстояние, км	Расход топлива, л	Количество транспорта, машин	Выбросы CO_2 , г
1	2	3	4	5
Сборное строительство				
1	$80 \cdot 2 = 160$	48,05	1	19200
2	$50 \cdot 2 = 100$	30,03	1	12000
3	$20 \cdot 2 = 40$	10,81	5	24000
4	$70 \cdot 2 = 140$	50	1	16800
Итого	440	138,89	8	72000
Монолитное строительство				
1	$80 \cdot 2 = 160$	48,05	1	19200
2	$20 \cdot 2 = 40$	14,44	5	24000
3	$50 \cdot 2 = 100$	18,02	1	12000
4	$50 \cdot 2 = 100$	23,98	1	12000
5	$70 \cdot 2 = 140$	48,95	1	16800
Итого	540	153,44	9	84000

Исходя из полученных результатов, в данном примере при сборном строительстве по сравнению с монолитным выбрасывается меньше CO_2 . Но нельзя однозначно сказать, что сборное строительство является более экологичным, чем монолитное, так как на количество выбросов влияет несколько факторов: расстояние перемещения транспорта, его количество и марка. Данные факторы относятся к основным, так как в большей мере от них будет зависеть итоговый выброс CO_2 в атмосферу. Также следует отметить и такие факторы, как вид топлива и покрытие, по которому осуществляется перемещение.

В связи с этим, объем выбросов при сборном и монолитном строительстве в каждом отдельном случае будет зависеть от перечисленных выше факторов. Поэтому при проектировании зданий и сооружений важно учитывать мероприятия и факторы, обеспечивающие наименьший выброс CO_2 в атмосферу.

Внедрение «зеленых» технологий в строительство и в логистику осуществляется во многих развитых странах, что способствует росту конкуренции не только на внутреннем рынке страны, но и на международном. С каждым годом количество людей, предпочитающих уменьшать антропогенное воздействие на окружающую среду, растет.

По результатам выполненной работы были сделаны следующие выводы:

1. Одним из основных источников выбросов CO₂ является транспорт.
2. Выполнен расчет выбросов CO₂ при возведении ленточного фундамента по двум технологиям.
3. Определены основные факторы, влияющие на выброс CO₂ в атмосферу при перемещении транспорта.

УДК 338.3

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКО-ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИКЕ

А. С. СОТВАЛДИЕВА

Научный руководитель – Осипова Ю. А.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Процессы в логистической сфере являются важной частью деятельности каждого предприятия, функционирующего в мировой экономике. В настоящее время совокупность проблем совершенствования мер по охране окружающей среды является достаточно актуальным вопросом, так как происходит углубление процессов глобализации мировой экономики. С каждым годом покупатели лучше узнают влияние на окружающую среду, тем самым у них повышаются знания в области экологической грамотности и осведомленности. Это и вызывает интерес к внедрению экологических процессов в логистические операции со стороны компаний.

В итоге эко-логистика является одним из перспективных направлений совершенствования отрасли управления цепями поставок. Большинство компаний проводят свою деятельность, не обращая внимания на охрану окружающей среды.

Эко-логистика – деятельность, которая использует применение новых принципов и технологий в логистике, а также является не такой вредоносной транспортной системой по отношению к природе. Транспортные выбросы неблагоприятно влияют на окружающую среду. Это является главной миссией «зеленой логистики», иначе говоря, основной целью является сократить отходы транспортной деятельности. «Зеленые» технологии включают прогрессивные решения по переработке и вторичному использованию материалов, очистке сточных вод, энергосбережению и защите окружающей среды и т. д. Субъектами данной сферы являются: государство, которое пытается регулировать и контролировать все, связанное с защитой окружающей среды, производители, которые используют новейшие экологические