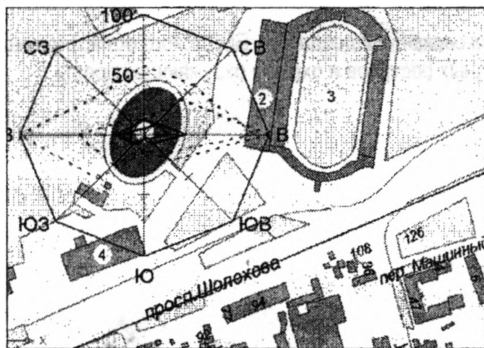


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра инженерной экологии и химии

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЙ.
ОРГАНИЗАЦИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН**

**Методические указания
для лабораторно-практических занятий
по экологическим дисциплинам**



Брест 2009

УДК 574 (075)

Рассмотрены вопросы целесообразности и приоритетности разработки нормативов предельно допустимых выбросов для хозяйственных объектов. Представлена методика расчета категории опасности предприятий (КОП) и критериев опасности веществ (КОВ), приведены санитарно-гигиенические требования при проектировании и эксплуатации промышленных предприятий. Даны практические задания для расчетов КОП и КОВ и организации санитарно-защитных зон. Методические указания предназначены для студентов всех специальностей и форм обучения УО «БрГТУ».

Составители: *П.П. Строкач*, профессор, к.т.н.
Н.П. Яловая, к.т.н.

Рецензент: *Т.А. Ялковская*, председатель Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ (КОП) И КРИТЕРИЕВ ОПАСНОСТИ ВЕЩЕСТВ (КОВ) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАССЫ И ВИДОВОГО СОСТАВА ВЫБРАСЫВАЕМЫХ В АТМОСФЕРУ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Цель работы: изучить методику определения КОП и КОВ в атмосфере города.

Наиболее действенным инструментом в защите атмосферного воздуха от загрязнения вредными веществами является разработка и внедрение на всех крупных и средних предприятиях предельно допустимых выбросов.

Предельно допустимый выброс – это научно-технический норматив, устанавливаемый из условия, что содержание загрязняющих веществ от источника в приземном слое атмосферного воздуха (на высоте 1,5-2,5 м от поверхности земли) или их совокупности не превышало норматив качества воздуха (ПДК) для населения, животного и растительного мира.

Если в воздухе городов или других населенных пунктов концентрация вредных веществ уже превышает ПДК, а значения ПДВ по объективным причинам не могут быть достигнуты, то вводится поэтапное снижение выброса вредных веществ. В этом случае фактический выброс, превышающий ПДВ, называется временно согласованным (ВСВ). На каждом этапе этот норматив принимают на уровне ВСВ аналогичных предприятий с передовой технологией. Нормативы ПДВ устанавливаются для каждого конкретного источника и для предприятия в целом.

Для установления целесообразности и приоритетности разработки нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) для хозяйственных объектов рассчитывают **категорию опасности предприятий (КОП) и критерии опасности веществ (КОВ)**.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ (КОП)

Для определения **категории опасности предприятия (КОП)** используют данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу по форме статистической отчетности 2 "ТП-воздух". КОП рассчитывают по формуле 1:

$$КОП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ПДК_i} \right)^{a_i}, \quad (1)$$

где M_i - масса выброса i -го вещества, т/год; $ПДК_i$ - среднесуточная предельно допустимая концентрация i -го вещества, мг/м³; n – количество загрязняющих веществ, выбрасываемое предприятием; a_i - безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i -го вещества с вредностью сернистого газа (определяется по табл. 1).

Таблица 1 – Значения константы a_i для веществ различных классов опасности

Константа	Класс опасности			
	I	II	III	IV
a_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Значения КОП рассчитывают при условии, когда $\frac{M_i}{ПДК_{cc_i}} > 1$. При $\frac{M_i}{ПДК_{cc_i}} \leq 1$ КОП

не рассчитывают и приравнивают к нулю.

Для расчета КОП при отсутствии ПДК среднесуточной используют значения ПДК максимально разовой (ПДК_{м.р.}), ОБУВ или уменьшенные в 10 раз значения ПДК в воздухе рабочей зоны (ПДК_{р.з.}). Для веществ, по которым отсутствует информация о ПДК или ОБУВ, значения КОП приравнивают к массе выбросов данного вещества.

По величине КОП предприятия делят на четыре категории опасности (табл. 2).

Таблица 2 – Граничные условия для деления предприятий на категории опасности в зависимости от значения КОП

КОП	Значение КОП	КОП	Значение КОП
I	КОП > 10 ⁶	III	10 ³ < КОП ≤ 10 ⁴
II	10 ⁴ < КОП ≤ 10 ⁶	IV	КОП ≤ 10 ³

К **первой категории опасности** относят предприятия со значениями КОП > 1 000 000. В крупных промышленных городах таких предприятий насчитывается до 5-10, а в маленьких – 1-2. Это, как правило, предприятия, имеющие значительный валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу или значительный валовый выброс веществ первого класса опасности. Несмотря на свою малочисленность, суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями I категории составляет более половины общих городских выбросов.

Предприятия I категории создают вокруг себя значительные зоны загрязнения несколькими загрязняющими веществами, где наблюдаются концентрации, в десятки раз превышающие санитарно-гигиенические критерии чистоты атмосферного воздуха. На эти предприятия приходится 60-70% необходимого снижения выбросов с целью достижения ПДВ от общего снижения по городу.

Предприятия I категории должны быть в центре особого внимания служб контроля за загрязнением атмосферного воздуха. К ним должны предъявляться более жесткие требования по формированию планов охраны атмосферного воздуха и строго контролироваться выполнение мероприятий с целью достижения нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ).

Ко **второй категории опасности** относятся предприятия со значениями 10 000 < КОП ≤ 1 000 000. Это немногочисленная группа предприятий. В крупных городах их насчитывается до 15-20, а в маленьких – до 3-8. Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями второй категории опасности составляет около 30-35% общих городских выбросов.

Предприятия II категории опасности, как правило, создают вокруг себя также зоны загрязнения, где концентрации в несколько раз превышают ПДК по нескольким загряз-

няющим веществам или в десятки раз по одному или двум. На эти предприятия приходится около 30% необходимого снижения выбросов с целью достижения ПДВ от общего снижения по городу. Эти предприятия находятся под постоянным контролем служб Госкомгидромета по природоохранной деятельности.

К **третьей категории опасности** относят предприятия со значениями со значениями $1\,000 < \text{КОП} \leq 10\,000$. Это одна из самых многочисленных групп предприятий. Однако на их долю приходится всего лишь 10-15% общих городских выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Предприятия III категории опасности в зависимости от высоты труб источников выбросов могут как превышать, так и не превышать допустимые нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Превышение выбросов в основном имеет место от низких и неорганизованных источников. На эти предприятия приходится 5-10% необходимого снижения выбросов с целью достижения ПДВ от общего снижения по городу. Такие предприятия можно контролировать выборочно один раз в несколько лет.

К **четвертой категории опасности** относят предприятия со значением $\text{КОП} \leq 1\,000$. Эта группа объединяет самые мелкие предприятия с небольшими выбросами вредных веществ в атмосферу. В целом по городу на эти предприятия приходится от 1 до 5% общих городских выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Предприятия IV категории опасности, как правило, не превышают ПДВ, а если и превышают, то на столь незначительную величину, которой можно пренебречь. Для таких предприятий практически можно установить нормативы ПДВ на уровне фактических выбросов.

Предприятия IV категории опасности могут отчитываться о выбросах вредных веществ в атмосферу не ежегодно, а один раз в пять лет при проведении инвентаризации источников выбросов или при значительном увеличении выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в связи с расширением производства или его реконструкцией. При этом возможен переход предприятий из IV в более высокую категорию опасности.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ОПАСНОСТИ ВЕЩЕСТВ (КОВ)

Критерий опасности вещества (КОВ) рассчитывают по формуле 2:

$$\text{КОВ} = \left(\sum_{i=1}^j \frac{M_i}{\text{ПДК}_i} \right)^{a_i}, \quad (2)$$

где j - количество предприятий выбрасывающих i -примесь; M_i - масса выброса i -го вещества в целом по городу, т/год; ПДК_i - среднесуточная ПДК i -го вещества, мг/м³; a_i - безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i -го вещества с вредностью сернистого газа (определяется по табл. 1).

Значение КОВ рассчитывают при условии, когда $\frac{M_i}{\text{ПДК}_i} > 1$. При $\frac{M_i}{\text{ПДК}_{\text{CC}_i}} \leq 1$ КОВ не рассчитывают и приравнивают к нулю.

По величине КОВ загрязняющие вещества делят на три категории опасности (табл. 3).

Таблица 3 – Граничные условия для деления загрязняющих веществ на категории опасности в зависимости от значения КОВ

Критерий опасности вещества	Значение КОВ	Критерий опасности вещества	Значение КОВ
I	$\text{КОВ} > 10^4$	III	$\text{КОВ} \leq 10^3$
II	$10^3 < \text{КОВ} \leq 10^4$		

К **первому**, самому опасному, критерию опасности относятся примеси, для которых значение $\text{КОВ} > 10\,000$. Это примеси, выбросы по которым, как правило, создают поля концентраций, превышающие в десятки раз, а иногда и в сотни, санитарно-гигиенические критерии чистоты атмосферного воздуха. По этим примесям необходимо в первую очередь разрабатывать планы мероприятий по снижению выбросов с целью достижения нормативов ПДВ.

Ко **второму критерию опасности** относят примеси, для которых значения $1000 < \text{КОВ} \leq 10\,000$. Это примеси, выбросы по которым создают зоны с повышенными концентрациями лишь в отдельных локальных очагах, в основном вокруг промышленных предприятий, в отдельных случаях с выходом за границы санитарно-защитной зоны (СЗЗ). По этой группе примесей также необходимо разрабатывать планы мероприятий по снижению выбросов с целью достижения нормативов ПДВ.

К **третьему критерию опасности** относят примеси, для которых $\text{КОВ} \leq 1000$. Выбросы по этим примесям, как правило, не превышают критериев чистоты атмосферного воздуха. По этой группе примесей не следует разрабатывать мероприятия по сокращению выбросов. Выбросы по этим примесям приравниваются к предельно допустимым на уровне фактических выбросов.

3. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Охрана атмосферного воздуха от химического, механического, биологического, физического и других видов воздействия наиболее эффективно решается на стадии проектирования объектов хозяйственной деятельности. При этом необходимо учитывать требования Закона Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха» и других подзаконных нормативно-технических документов.

В частности, при проектировании и эксплуатации предприятий нужно обеспечивать соблюдение нормативов качества атмосферного воздуха. Для этого должны предусматриваться мало- или безотходные технологические процессы, улавливание, обезвреживание, обеззараживание вредных веществ, дезодорация газовоздушных выбросов, утилизация отходов производства. Совокупность выбросов, а также другие воздействия на окружающую среду от проектируемых и действующих предприятий не должны приводить к превышению нормативов качества воздуха. Запрещается выброс в атмосферный воздух населенных мест вредных веществ, на которые не установлены ПДК или ОБУВ.

В соответствии с действующим законодательством нельзя размещать, проектировать, строить и вводить в эксплуатацию объекты, являющиеся источниками загрязнения ат-

мосферы, на территориях с уровнем загрязнения, превышающим установленные нормативы. Реконструкция, расширение и техническое перевооружение действующих объектов разрешаются на таких территориях только при условии сокращения на них выбросов в атмосферу до значений ПДВ с учетом перспективы развития.

Запрещается увеличение производительности технологических агрегатов, сопровождающееся увеличением объема отходящих газов или концентрации в них вредных веществ, без одновременной реконструкции газопылеулавливающих установок.

Площадки для строительства новых и расширения существующих объектов должны выбираться с учетом аэроклиматической характеристики, рельефа местности, естественного проветривания, а также закономерностей распространения промышленных выбросов в атмосфере и условий туманообразования. Запрещается размещение предприятий I и II категории опасности на площадках с неудовлетворительными аэроклиматическими условиями.

Промышленные предприятия должны располагаться с подветренной стороны по отношению к населенным пунктам и ниже по течению рек. При выборе площадки учитывается геологическая характеристика местности, водный баланс, уровень грунтовых вод, требования стока атмосферных вод и климатические данные района. Особое значение для предприятий имеет рельеф местности: предприятия с возможным выделением вредных газов, паров и дыма не должны располагаться на территориях, не обеспеченных естественным проветриванием (в замкнутых долинах, котлованах, у подножия гор и т.п.).

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН

Обязательным условием современного промышленного проектирования является внедрение передовых ресурсосберегающих, безотходных и малоотходных технологических решений, позволяющих максимально сократить или избежать поступления вредных химических или биологических компонентов выбросов в атмосферу, почву и водоемы, предотвратить или снизить воздействие физических факторов до гигиенических нормативов и ниже. Разрабатываемые в проектах строительства и реконструкции природоохранные технологические и технические решения должны быть детально обоснованы результатами опытно-промышленных испытаний, а при проектировании производств на основе новых технологий – данными эксплуатации действующего аналога, материалами зарубежного опыта по созданию подобного производства.

Новое промышленное строительство на территориях с превышением гигиенических нормативов в зонах экологического неблагополучия не допускается. Для решения природоохранных задач разрешается проведение реконструкции или перепрофилирование действующих производств.

Предприятия, их отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, являющимися источниками выделения в окружающую среду вредных и (или) пахучих веществ, а также источниками шума, вибрации, инфразвука, электромагнитных волн радиочастот, статического электричества, необходимо отделять от жилой застройки *санитарно-защитными зонами*.

Санитарно-защитная зона является обязательным элементом любого промышленного предприятия и других объектов, которые могут быть источниками химического, биологического или физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – территория между границами промышленной площадки, складов открытого и закрытого хранения материалов и реагентов, предприятий сельского хозяйства, с учетом перспективы их расширения и селитебной застройки.

Она предназначена для:

- обеспечения требуемых гигиенических норм содержания в приземном слое атмосферы загрязняющих веществ (ЗВ), уменьшения отрицательного влияния предприятий, транспортных коммуникаций, линий электропередач на окружающее население, факторов физического воздействия – шума, повышенного уровня вибрации, инфразвука, электромагнитных волн и статического электричества;
- создания архитектурно-эстетического барьера между промышленностью и жилой частью при соответствующем ее благоустройстве;
- организации дополнительных озелененных площадей с целью усиления ассимиляции и фильтрации загрязнителей атмосферного воздуха, а также повышения активности процесса диффузии воздушных масс и локального благоприятного влияния на климат.

Санитарно-защитная зона должна иметь последовательную степень проработки ее территориальной организации, озеленения и благоустройства на всех этапах разработки предпроектной и проектной документации, строительства и эксплуатации отдельного предприятия или промышленного комплекса.

В предпроектной документации на строительство новых, реконструкцию или техническое перевооружение действующих предприятий и сооружений должны быть предусмотрены средства на организацию и благоустройство СЗЗ, включая переселение жителей, а в составе проектно-сметной документации должен быть представлен проект по ее организации, благоустройству и озеленению в соответствии с действующей нормативной документацией.

Для объектов, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками формирования производственных вредностей в зависимости от мощности, условий эксплуатации, концентрации объектов на ограниченной территории, характера и количества выделяемых в окружающую среду токсических и пахучих веществ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов, а также с учетом предусматриваемых мер по уменьшению неблагоприятного влияния их на окружающую среду и здоровье человека при обеспечении соблюдения требований гигиенических нормативов в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов, установлено пять классов опасности предприятий с шириной санитарно-защитной зоны от 1000 до 50 м (табл.4).

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – территория между границами промышленной площадки, складов открытого и закрытого хранения материалов и реагентов, предприятий сельского хозяйства, с учетом перспективы их расширения и селитебной застройки.

Она предназначена для:

- обеспечения требуемых гигиенических норм содержания в приземном слое атмосферы загрязняющих веществ (ЗВ), уменьшения отрицательного влияния предприятий, транспортных коммуникаций, линий электропередач на окружающее население, факторов физического воздействия – шума, повышенного уровня вибрации, инфразвука, электромагнитных волн и статического электричества;
- создания архитектурно-эстетического барьера между промышленностью и жилой частью при соответствующем ее благоустройстве;
- организации дополнительных озелененных площадей с целью усиления ассимиляции и фильтрации загрязнителей атмосферного воздуха, а также повышения активности процесса диффузии воздушных масс и локального благоприятного влияния на климат.

Санитарно-защитная зона должна иметь последовательную степень проработки ее территориальной организации, озеленения и благоустройства на всех этапах разработки предпроектной и проектной документации, строительства и эксплуатации отдельного предприятия или промышленного комплекса.

В предпроектной документации на строительство новых, реконструкцию или техническое перевооружение действующих предприятий и сооружений должны быть предусмотрены средства на организацию и благоустройство СЗЗ, включая переселение жителей, а в составе проектно-сметной документации должен быть представлен проект по ее организации, благоустройству и озеленению в соответствии с действующей нормативной документацией.

Для объектов, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками формирования производственных вредностей в зависимости от мощности, условий эксплуатации, концентрации объектов на ограниченной территории, характера и количества выделяемых в окружающую среду токсических и пахучих веществ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов, а также с учетом предусматриваемых мер по уменьшению неблагоприятного влияния их на окружающую среду и здоровье человека при обеспечении соблюдения требований гигиенических нормативов в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов, установлено пять классов опасности предприятий с шириной санитарно-защитной зоны от 1000 до 50 м (табл.4).

Таблица 4 – Размеры санитарно-защитных зон в зависимости от категории опасности предприятий

Класс предприятия	Размер СЗЗ, м
I	1000
II	500
III	300
IV	100
V	50

Для минипроизводств (предприятий пищевой, парфюмерно-косметической промышленности, общественного питания, зрелищных и культурных объектов минимальная СЗЗ принимается равной 50 м при расчетном обосновании ее достаточности по шумовому воздействию.

СЗЗ устанавливается:

- а) для предприятий с технологическими процессами – источниками загрязнения атмосферного воздуха вредными и неприятнопахнущими веществами – непосредственно от источника загрязнения атмосферы, а также от мест загрузки сырья или открытых складов;
- б) для тепловых электростанций, производственных и отопительных котельных – от дымовых труб.

К санитарному классу I относятся предприятия связанного азота (производства аммиака, азотной кислоты, азотно-туковых и других удобрений); вискозного волокна и целлофана; органических растворителей и масел (бензола, толуола, ксилола и др.); суперфосфата, серной кислоты, олеума, сероуглерода; предприятия по переработке нефти и др.

К санитарному классу II относятся производства мочевины, искусственных и химических волокон, искусственной кожи, аммиачной селитры, шин, РТИ и др.

Производства битума, гудрона и других продуктов из остатков перегонки нефти, пластических масс, полистирола и т. д. относятся к классу III.

К санитарному классу IV относятся производства готовых лекарственных форм, искусственного каракуля, обуви, обувных картонов и пр.

Предприятия по переработке пластмасс и синтетических смол (только механическая обработка), по вулканизации резины без применения сероуглерода относятся к классу V.

Санитарно-защитная зона для предприятий и объектов может быть увеличена по следующим причинам: использование неэффективных методов очистки выбросов в атмосферу; отсутствие эффективных способов очистки выбросов; необходимость размещения жилой зоны с подветренной стороны по отношению к предприятию, в зоне возможного загрязнения атмосферы: в зависимости от розы ветров и других неблагоприятных метеорологических условий (частые штили, туманы и др.); строительство новых, еще недостаточно изученных в санитарном отношении производств.

Размеры санитарно-защитных зон отдельных групп или комплексов крупных предприятий I и II классов химической, нефтеперерабатывающей промышленности и ТЭЦ с выбросами, могущими создать высокие концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе и оказать особо неблагоприятное влияние на состояние здоровья и санитарно-гигиенические условия жизни населения, устанавливаются в каждом конкретном случае.

При выборе площадки для строительства предприятия в местности, где средняя величина повторяемости ветра при 8-румбовой системе отсчета превышает 12,5%, т.е. отличается от круговой розы ветров, размер и конфигурацию санитарно-защитной зоны необходимо корректировать в соответствии с ОПД-86. Эта корректировка проводится по формуле 3:

$$l = l_0 \cdot P / P_0, \quad (3)$$

где l – определяемая величина санитарного разрыва, м; l_0 – величина зоны в соответствии с санитарным классом, м; P – повторяемость ветра в конкретном направлении согласно фактической среднегодовой розе ветров; P_0 – средняя повторяемость ветра при круговой розе ветров.

При корректировке ширины СЗЗ с учетом преобладающих направлений ветра ($P > 12,5\%$) запрещается ее сокращение по направлениям, имеющим $P < 12,5\%$. При необходимости размещения новых производств на площадках существующих предприятий, расположенных в жилой зоне, возможность их строительства должна быть подтверждена расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха, а также документом за подписью руководителя соответствующего министерства или ведомства о создании санитарно-защитной зоны нормативных размеров и переселении населения с ее территории к моменту окончания строительства данного производства.

Временное сокращение объема производства не является основанием к пересмотру принятой величины СЗЗ для максимальной проектной или фактически достигнутой его мощности.

Достаточность ширины СЗЗ по принятой классификации, в первую очередь для предприятий I, II и III классов, должна быть подтверждена расчетами рассеивания выбросов в атмосфере по действующим методикам математического моделирования, по приоритетным (по объему и токсичности) химическим веществам, а с учетом сложившегося фонового загрязнения атмосферы за счет выбросов действующих, намеченных к строительству или проектируемых предприятий – расчетами распространения шума, вибрации и электромагнитных полей.

Размещение предприятий, имеющих индивидуально согласованную СЗЗ большой протяженности, а также предприятий I, II и III классов среди жилой застройки, не допускается.

Размещение предприятий IV и V классов, не требующих железнодорожных подъездных путей и интенсивного движения грузового автотранспорта, допускается в пределах селитебных районов. Однако преимущество должно быть отдано окраинному их размещению относительно границ жилой территории.

Для современных крупных промышленных предприятий и комплексов производств (ферная и цветная металлургия, предприятия нефтепереработки и нефтехимии, биосинтеза, лесопромышленный комплекс и др.), размеры СЗЗ обосновываются генпроектировщиком и устанавливаются в каждом конкретном случае по решению Главного государственного санитарного врача или его заместителя как единое образование для всех предприятий комплекса. Размеры минимальных СЗЗ, указанные в данной санитарной классификации производств для таких комплексов, следует рассматривать как ориентировочные.

В перечень причин обуславливающих необходимость увеличения размера СЗЗ или создания индивидуальных зон для отдельных предприятий и промышленных комплексов сверх установленных по санитарной классификации производств, входят:

- наличие морально устаревшего технологического оборудования на действующем предприятии или отдельных его цехах, не обеспечивающего качество атмосферного воздуха селитебной территории в соответствии с нормативами;
- малая эффективность газо- и пылеулавливающего оборудования и техническая нерешенность снижения загрязнения атмосферного воздуха до гигиенических нормативов;
- неблагоприятное по господствующим направлениям ветра взаиморасположение селитебных и промышленных территорий;

- превышение ПДК содержания в атмосфере химических веществ и предельно допустимого уровня (ПДУ) шума, вибрации, электромагнитных волн радиочастот и других вредных физических факторов за пределами требуемой СЗЗ по материалам лабораторного контроля при невозможности снижения уровня загрязнения техническими средствами.

При строительстве новых, еще недостаточно изученных, вредных в санитарном отношении производств, размещении нового промышленного предприятия на территориях, характеризующихся условиями застоя атмосферы, высоким потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА), а также неблагоприятной медико-демографической ситуацией, размер СЗЗ может быть увеличен до 3 раз.

Размеры СЗЗ по решению главного государственного санитарного врача или его заместителя могут быть уменьшены при:

- объективном доказательстве стабильного достижения уровня техногенного воздействия на природу и население в рамках и ниже нормальных требований по материалам систематических (не менее чем годовых) лабораторных наблюдений за состоянием воздушной среды и благоприятных характеристиках ПЗА;
- подтверждении замерами снижения уровней шума и других физических факторов в пределах селитебной территории ниже гигиенических нормативов;
- полном перепрофилировании предприятия и в связи с этим изменении класса вредности.

Примечание. Только расчетный путь установления возможности сокращения величины СЗЗ не допускается. Размеры СЗЗ от конкретного объекта не могут быть уменьшены, если фоновое загрязнение атмосферного воздуха в этом районе за счет вклада соответствующих предприятий, отопительных котельных, автотранспорта превышает гигиенические нормативы.

Санитарно-защитная зона или какая-либо ее часть не могут рассматриваться как резервная территория предприятия и использоваться для расширения промышленной площадки, а также для перспективного развития селитебной застройки.

Ширина СЗЗ для научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и других объектов, имеющих в своем составе мастерские, производственные, полупроизводственные и экспериментальные устанавливается с учетом требований настоящего документа при положительном заключении органов и учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы.

Возможность использования земель, отведенных под санитарно-защитные зоны для сельскохозяйственного производства (выращивания сельскохозяйственных культур, пастбищ для скота, сенокоса), должна быть обоснована соответствующими ведомствами и иметь положительное заключение органов и учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы.

Санитарно-защитная зона не может рассматриваться как территория для размещения коллективных или индивидуальных дачных и садово-огородных участков.

В границах СЗЗ предприятий I и II классов и зон большей протяженности не допускается размещать предприятия пищевой промышленности, а также комплексы водопроводных сооружений.

Размещение спортивных сооружений, парков, детских дошкольных учреждений, школ, лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений общего пользования на территории санитарно-защитной зоны не допускается.

В границах санитарно-защитной зоны предприятий I, II и III классов, а также зонах повышенной протяженности допускается размещать:

- предприятия, их отдельные здания и сооружения с производствами меньшего класса вредности, чем основное производство, при условии выделения аналогичных по составу, но меньших по количеству выбросов, а также при обязательном соблюдении требования неперевышения при суммарном учете действующих гигиенических нормативов;
- пожарные депо, бани, прачечные, гаражи, площадки индивидуальной стоянки автомобилей и мотоциклов; здания управления, конструкторские бюро, учебные заведения, поликлиники, магазины, научно-исследовательские лаборатории, связанные с обслуживанием данного предприятия;
- нежилые помещения для дежурного аварийного персонала и охраны предприятий, стоянки для общественного и индивидуального транспорта, местные и транзитные коммуникации, ЛЭП, электроподстанции, нефте- и газопроводы, артезианские скважины для технического водоснабжения, водоохлаждающие сооружения для подготовки технической воды, канализационные насосные станции, сооружения оборотного водоснабжения, питомники растений для озеленения промплощадки, предприятий и санитарно-защитной зоны.

Примечание.

1 Санитарно-защитная зона для предприятий IV и V классов должна быть максимально озеленена (не менее 60% площади); для предприятий II и III классов – не менее 50%, для предприятий I класса и зон большей протяженности – не менее 40% ее территории.

2 При минимальной СЗЗ между производством и границей жилой застройки в 100 м ширина трассы для движения городского транспорта не может рассматриваться как составляющая требуемого по санитарной классификации размера.

В границах СЗЗ новое жилищное строительство не допускается. Вопрос о возможном жилищном строительстве в границах СЗЗ и необходимости вывода населения решается в каждом конкретном случае с учетом фактического загрязнения атмосферы и перспективы снижения неблагоприятного воздействия выбросов объекта на окружающую среду и человека и установленного уровня воздействия физических факторов.

Санитарно-защитная зона для автомагистралей и объектов, расположенных в жилой застройке, определяется в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами по планировке и застройке городских и сельских поселений.

При разработке генерального плана предприятия рекомендуется проводить зонирование территории предприятия, т. е. располагать цехи с газообразными и пылевыми выделениями, взрыво- и пожароопасные объекты на периферии участка с подветренной стороны, а административно-бытовые и вспомогательные здания располагать на границе участка с наветренной стороны. При необходимости следует предусматривать общезаводские и локальные очистные сооружения.

В процессе проектирования предприятия необходимо предусмотреть экологически безопасные технологические решения, так как они позволяют снизить или полностью исключить выбросы вредных веществ в атмосферу на месте их образования. Этот путь является наиболее эффективным при решении всех экологических проблем производства.

Кроме создания новых, экологически безопасных технологических процессов необходимо на стадии проектирования и реконструкции предприятия предусмотреть замену периодических процессов на более прогрессивные – непрерывные, вредных веществ – на безвредные или менее вредные; предварительную очистку сырьевых материалов от вредных примесей, замену сухих методов переработки пылящих материалов влажными, пламенного нагрева электрическим, герметизацию оборудования и коммуникаций и т. п.

5. ПРИМЕР РАСЧЕТА

Задача. На предприятии от 2 организованных источников загрязнения атмосферы (ИЗА) №1 и 2 выделяются в атмосферу выбросы загрязняющих веществ (Приложение 1):

№ ИЗА	1	2
№ вещества, масса выброса вещества	5 М ₁	5М ₂
	3М ₁	2М ₁
	4М ₁	15М ₁
	13М ₁	12М ₁
	14М ₁	20М ₁

Рассчитать категорию опасности предприятия (КОП) для ИЗА и критерии опасности загрязняющих атмосферу веществ (КОВ). Организовать для предприятия санитарно-защитную зону (СЗЗ) с учетом среднегодовой повторяемости ветра:

Размер СЗЗ, м	Повторяемость ветра (Р) по розе ветров, %						
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З
	9	7,5	12	13,5	10	20	14
							СЗ
							14

Расчет задачи

1. Исходные данные из Приложения 1 и 2 вносим в таблицу 5:

Таблица 5 – Характеристика выбросов загрязняющих веществ

№ ИЗА	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности вещества	ПДК _{сс} (ОБУВ), мг/м³	Масса выброса вещества (М ₁), т/год	КОВ	КОП
1	Оксид магния	3	0,050	8,6		
	Оксид кадмия	1	0,0003	1,2		
	Ксилол	3	0,200	12,0		
	Уксусный ангидрид	3	0,030	5,5		
	Бензол	2	0,100	1,5		
2	Оксид магния	3	0,050	5,0		
	Аммиак	4	0,04	15,2		
	Стирол	2	0,002	1,76		
	Ацетон	4	0,350	0,95		
	Оксид железа	3	0,040	1,2		

2. Определяем КОВ (формула 2), полученные значения КОВ сопоставляем с граничными условиями (табл. 3) и вносим в таблицу 5.

Оксид магния выделяется в атмосферу одновременно от 2-х ИЗА №1 и №2 (j=2):

$$КОВ_{\text{Оксид магния}} = \left(\frac{8,6 + 5,0}{0,05} \right)^1 = 272 - \text{III категория.}$$

Все остальные загрязняющие вещества выделяются в атмосферу от одного ИЗА ($j=1$):

$$КОВ_{\text{ОКСИД КАДМИЯ}} = \left(\frac{1,2}{0,0003} \right)^{1,7} = 1328929,632 - I \text{ категория.}$$

$$КОВ_{\text{КСИЛОЛ}} = \left(\frac{12}{0,2} \right)^1 = 60 - III \text{ категория.}$$

$$КОВ_{\text{УКС. АНГИДРИД}} = \left(\frac{5,5}{0,03} \right)^1 = 183,33 - III \text{ категория.}$$

$$КОВ_{\text{БЕНЗОЛ}} = \left(\frac{1,5}{0,1} \right)^{1,3} = 33,8 - III \text{ категория.}$$

$$КОВ_{\text{АММИАК}} = \left(\frac{15,2}{0,04} \right)^{0,9} = 209,8 - III \text{ категория.}$$

$$КОВ_{\text{СТИРОЛ}} = \left(\frac{1,76}{0,002} \right)^{1,3} = 6727,09 - II \text{ категория.}$$

$$КОВ_{\text{АЦЕТОН}} = \left(\frac{0,95}{0,35} \right)^{0,9} = 2,46 - III \text{ категория.}$$

$$КОВ_{\text{ОКС. ЖЕЛЕЗА}} = \left(\frac{1,2}{0,04} \right)^{0,9} = 21,35 - III \text{ категория.}$$

3. Определяем КОП (формула 1), полученные значения КОП сопоставляем с граничными условиями (табл. 2) и вносим в таблицу 5.

Расчет КОП ведем отдельно для каждого ИЗА №1 и №2:

$$КОП_1 = \left(\frac{8,6}{0,05} \right)^1 + \left(\frac{1,2}{0,0003} \right)^{1,7} + \left(\frac{12,0}{0,2} \right)^1 + \left(\frac{5,5}{0,03} \right)^1 + \left(\frac{1,5}{0,1} \right)^{1,3} = 1329378,7 - I \text{ категория.}$$

$$КОП_2 = \left(\frac{5,0}{0,05} \right)^1 + \left(\frac{15,2}{0,04} \right)^{0,9} + \left(\frac{1,76}{0,002} \right)^{1,3} + \left(\frac{0,95}{0,35} \right)^{0,9} + \left(\frac{1,2}{0,04} \right)^1 = 8060,7 - III \text{ категория.}$$

Таблица 5 – Характеристика выбросов загрязняющих веществ

№ ИЗА	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности вещества	ПДК _{КСС} (ОБУВ), мг/м³	Масса выброса вещества (М), т/год	КОВ	КОП
1	Оксид магния	3	0,050	8,6	III	I
	Оксид кадмия	1	0,0003	1,2	I	
	Ксилол	3	0,200	12,0	III	
	Уксусный ангидрид	3	0,030	5,5	III	
	Бензол	2	0,100	1,5	III	
2	Оксид магния	3	0,050	5,0	III	III
	Аммиак	4	0,04	15,2	III	
	Стирол	2	0,002	1,76	II	
	Ацетон	4	0,350	0,95	III	
	Оксид железа	3	0,040	1,2	III	

Т.о. ИЗА №1 относится к 1-ой категории опасности, размер устанавливаемой вокруг него СЗЗ составляет в радиусе 1000 м; ИЗА №2 относится к 3-ей категории опасности, размер устанавливаемой вокруг него СЗЗ составляет в радиусе 300 м.

4. Корректируем размер СЗЗ для I и III категории опасности с учетом среднегодовой повторяемости ветра. Полученные значения вносим в таблицу 6.

Анализируя среднегодовую повторяемость ветра, конфигурацию СЗЗ необходимо корректировать по направлениям ЮВ, ЮЗ, З и СЗ по формуле 3:

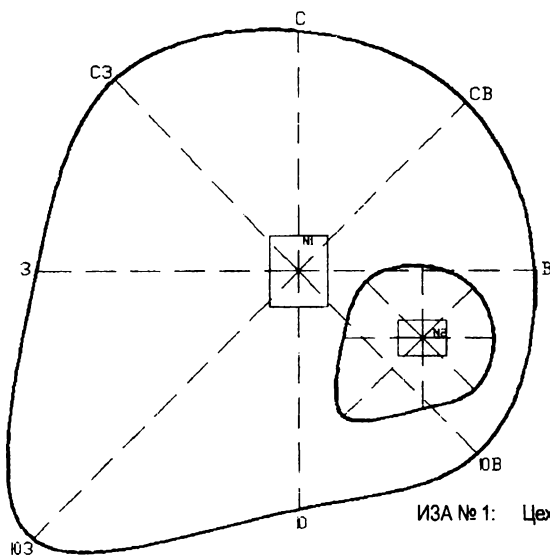
I категория опасности	III категория опасности
$l_{ЮВ} = 1000 \cdot 13,5 / 12,5 = 1080 \text{ м.}$	$l_{ЮВ} = 300 \cdot 13,5 / 12,5 = 317 \text{ м.}$
$l_{ЮЗ} = 1000 \cdot 20 / 12,5 = 1600 \text{ м.}$	$l_{ЮЗ} = 300 \cdot 20 / 12,5 = 480 \text{ м.}$
$l_3 = 1000 \cdot 14 / 12,5 = 1120 \text{ м.}$	$l_3 = 300 \cdot 14 / 12,5 = 336 \text{ м.}$
$l_{СЗ} = 1000 \cdot 14 / 12,5 = 1120 \text{ м.}$	$l_{СЗ} = 300 \cdot 14 / 12,5 = 336 \text{ м.}$

Таблица 6 – Ширина СЗЗ с учетом среднегодовой повторяемости ветра

Размер СЗЗ, м	Повторяемость ветра (Р) по розе ветров, %							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
	9	7,5	12	13,5	10	20	14	14
l_1	1000	1000	1000	1080	1000	1600	1120	1120
l_2	300	300	300	317	300	480	336	336

5. Организовываем СЗЗ вокруг ИЗА №1 и №2 (Приложение 4).

ИЗА №2: Цех №2 основного производства



ИЗА №1: Цех №1 основного производства

6. ЗАДАНИЕ

Рассчитать категорию опасности предприятия (КОП) для ИЗА и критерии опасности загрязняющих атмосферу веществ (КОВ). Организовать для предприятия санитарно-защитную зону (СЗЗ), ширину которой определить рассчитанной категорией опасности ИЗА с учетом среднегодовой повторяемости ветра.

Исходные данные для вариантов приведены в *Приложениях 1, 2, 3, 4.*

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое категория опасности предприятия и критерий опасности вещества, и как, при каком условии рассчитывают КОП и КОВ?
2. Перечислите основные санитарно-гигиенические требования при проектировании и эксплуатации промышленных предприятий.
3. Что такое СЗЗ? Как организовывается СЗЗ? Как устанавливается размер СЗЗ?

8. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 9. – Мн., 1995. – 163 с.
2. Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии. – Мн.: Вышэйшая школа, 2001. – 343 с.
3. Яловая Н.П., Строкач П.П. Экология и гидрохимия. Словарь-справочник: Справ. пособие. – Брест: БГТУ, 2004. – 244 с.: ил.

Приложение 1. Характеристика выбросов ИЗА

№ ИЗА	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№ в-ва, масса выброса в-ва	5 М ₁	5М ₂	4М ₂	7М ₁	10М ₂	13М ₃	5М ₃	1М ₃	12М ₃	8М ₃	2М ₁	3М ₃	5М ₃
	3М ₁	2М ₁	5М ₂	8М ₁	11М ₂	1М ₂	6М ₂	9М ₃	13М ₂	9М ₁	3М ₂	4М ₁	6М ₁
	4М ₁	15М ₁	6М ₁	9М ₁	12М ₂	2М ₂	7М ₂	10М ₃	1М ₁	10М ₁	4М ₃	5М ₂	7М ₃
	13М ₁	12М ₁	11М ₁	10М ₁	9М ₂	8М ₂	8М ₃	11М ₃	2М ₃	12М ₁	5М ₁	6М ₃	8М ₁
	14М ₁	20М ₁	16М ₁	17М ₁	18М ₁	19М ₁	20М ₂	14М ₂	15М ₂	16М ₂	17М ₂	18М ₂	19М ₂

Приложение 2. Наименование загрязняющих веществ, выбрасываемых ИЗА

№ в-ва	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	ПДК _{с.с.} , мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³	Масса выброса (М ₁), т/год		
						М ₁	М ₂	М ₃
1	Диоксид азота	2	0,085	0,04	-	4,6	5,0	6,8
2	Аммиак	4	0,200	0,04	-	15,2	20,0	2,3
3	Оксид кадмия	1	-	0,0003	-	1,2	0,5	0,01
4	Ксилол	3	0,200	0,200	-	12,0	15,0	8,5
5	Оксид магния	3	0,400	0,050	-	8,6	10,0	20,0
6	Хлористая медь	2	-	-	0,0020	2,5	1,0	0,62
7	Сульфат никеля	1	0,002	0,0010	-	1,2	0,8	0,05
8	Свинец	1	0,001	0,0003	-	5,8	1,0	0,03
9	Хром (шестивалентный)	1	0,0015	0,0015	-	1,0	1,5	0,75
10	Оксид цинка	3	-	0,050	-	9,1	10,0	20,2
11	Уайт-спирит	4	-	-	1,0	1,21	0,8	18,9
12	Ацетон	4	0,350	0,350	-	0,95	15,0	9,5
13	Уксусный ангидрид	3	0,100	0,030	-	5,5	2,0	1,2
14	Бензол	2	1,500	0,100	-	1,5	2,0	2,2
15	Стирол	2	0,040	0,002	-	1,76	0,5	5,8
16	Толуол	3	0,600	0,600	-	0,7	0,5	1,8
17	Нафталин	4	0,003	0,003	-	1,2	0,06	0,2
18	Пыль графитная	3	0,50	0,150	-	0,9	0,1	1,1
19	Хлорид железа	2	-	0,004	-	1,8	0,01	0,2
20	Оксид железа	3	-	0,040	-	1,2	0,2	0,8

Приложение 3. Среднегодовая повторяемость ветра (P), %

№ варианта	Повторяемость ветра (P) по розе ветров, %							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1.	9	7,5	12	13,5	10	20	14	14
2.	12	9,5	7	12	11,5	19	19	10
3.	10	11,5	10	11	10	18	17	17
4.	19	19	11	10,5	11	8	10	11,5
5.	12	13,5	10	20	14	14	7,5	9
6.	13	14,5	8	7,5	9	15	16	17
7.	12	12	12,5	13	10	14	13,5	13
8.	11	13	14	11,5	13	13	12	12,5
9.	20	18	10	7,5	9	10	12	13,5
10.	18	19	11	9,5	10	7	13	12,5
11.	17	18	13	10,5	9,5	10	10	12
12.	16	16	16	12	10	9,5	10	10,5
13.	15	17	14	14	8	11	10	11

Приложение 4. Характеристика ИЗА*

№ ИЗА	Тип ИЗА	Размеры, м
1	Цех №1 основного производства	250×300
2	Цех №2 основного производства	200×150
3	Цех №3 основного производства	100×100
4	Цех №4 основного производства	250×50
5	Цех №5 основного производства	200×200
6	Цех №1 вспомогательного производства	100×200
7	Цех №2 вспомогательного производства	100×200
8	Цех №3 вспомогательного производства	50×100
9	Цех №4 вспомогательного производства	50×200
10	Автомобильная стоянка	250×200
11	Котельная	50×100
12	Склады	100×300
13	Гаражи	50×50

*Примечание: масштаб 1:100.

Учебное издание

**Составители: СТРОКАЧ Петр Павлович
ЯЛОВАЯ Наталья Петровна**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЙ.
ОРГАНИЗАЦИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН**

**Методические указания
для лабораторно-практических занятий
по экологическим дисциплинам
для студентов всех специальностей и форм обучения**

Ответственный за выпуск: Яловая Н.П.
Редактор: Строкач Т.В.
Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 23.12.2009 г. Формат 60х84 1/16 Бумага писчая «Снегурочка».
Усл. п.л. 1,17. Уч.-изд. л. 1,25. Заказ N 1179. Тираж 50 экз. Отпечатано на ризографе
Учреждения образования «Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.