

ра и Карши со скоростью 120 км/ч. В пассажирских поездах имеются вагоны бизнес-класса, в них организовано горячее питание, установлены телевизоры, радиоприемники.

Локомотивный парк состоит в основном из тепловозов серии ТЭ10М, которые собраны по две, три и четыре секции, и пассажирских тепловозов серии ТЭП70БС, используемых в скоростном движении до 140 км/ч. В маневровой работе используются тепловозы серии ТЭМ-2 и ЧМЭЗ.

На Ташкентском тепловозоремонтном заводе производятся работы по модернизации тепловозов серии ТЭ10М с заменой дизелей 10Д100 на дизели типа 1А9ДГ (Д49). Уже осуществлена модернизация 70 секций, и эта работа будет продолжена. На ряде тепловозов установлен аппаратно-программный комплекс «Борт» для контроля состояния дизель-генераторной установки по параметрам 20 датчиков во время движения тепловоза. Комплекс «Борт» изготовлен на Омском научно-производственном объединении «Транспорт». Датчики считывают информацию с узлов и деталей и автоматически передают ее на бортовой компьютер, где она обрабатывается на флеш-карту, которую машинист после смены передает в дело. Система позволяет оценить количество используемого топлива на единицу вырабатываемой энергии, фиксирует несанкционированный слив топлива и дает оценку теплотехническому состоянию тепловоза, что позволит планировать ремонт не по пробегу, а по техническому состоянию.

При модернизации на тепловозы устанавливается система «Кипарис» (производитель – Россия), которая повышает безопасность движения поездов. В результате проводимой работы железнодорожная компания осуществляет:

- контроль состояния дизель-генераторной установки;
- модернизацию тепловозов с заменой дизеля;
- приобретение новых экономичных тепловозов;
- контроль за соблюдением режима вождения тепловозов;
- внедрение разработанной новой методики расчета расхода топлива на поездку.

Расход дизельного топлива ежегодно снижается на 0,8–1,2 кг/10⁴ т·км брутто, а это по компании сотни тонн сэкономленного дизельного топлива в год.

УДК 629.11.011.75

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РАСЧЕТОВ ПЫЛЕОЧИСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. А. ХАЛИМАНЧИК, Е. Н. ШАРАБОК, М. М. БОГОМОЛОВА
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Проблема снижения пылевых выбросов должна решаться путем обоснованного подбора для каждого конкретного случая экономичного и достаточно эффективного пылеуловителя. Одним из наиболее распространенных устройств пылеочистой техники считаются циклоны. Их широкое распространение обусловлено простотой устройства, надежностью в эксплуатации и небольшими капитальными и эксплуатационными затратами.

В отечественной практике пылеулавливания применяется более 20 типов циклонов. Наиболее распространенными из них являются циклоны, разработанные специализированными проектными институтами НИИОГаз, Гипродревпром, Гипродрев, ВЦНИИОТ, СИОТ. Большое разнообразие конструкций затрудняет выбор типа циклона для промышленного использования. Для выбора типа циклона и определения его геометрических характеристик применяют методику расчета со следующими исходными данными: объемный расход газов, подлежащих обеспыливанию при рабочих условиях, V_p , м³/с; динамическая вязкость газов при рабочей температуре μ_r , Па·с; плотность газа при рабочих условиях ρ_r , кг/м³; дисперсный состав пыли, задаваемый параметрами d_m , мкм, и $I_g \sigma_i$; концентрация пыли в газоходе $c_{вх}$, г/м³; плотность частиц пыли ρ_c , кг/м³; требуемый коэффициент очистки газа η , %. Рациональный выбор очистки газов в каждом конкретном случае возможен только после предварительного тщательного изучения специалистами технологического процесса, технико-экономических характеристик оборудования, физико-химических свойств пыли и сложных

расчетов с использованием справочных значений функции нормального распределения вычисляемого параметра χ .

Очевидно, что вышеуказанная методика предполагает трудоемкие расчеты и требует знания параметров пылегазового потока, сведениями о которых на предприятии практически не располагают. Поэтому на транспортных предприятиях, как правило, без должного внимания подходят к подбору пылеочистного оборудования, что сказывается на эффективности его работы.

Учитывая это, авторами проведена работа по анализу влияния характеристик пыли на эффективность различных типов циклонов с целью разработки рекомендаций по упрощенному подбору очистного оборудования для характерных видов пыли в условиях недостатка исходных данных для расчетов в полном объеме. Для анализа выбрано шесть видов пыли и 10 различных типов циклона. Расчет эффективности проводился в соответствии с требованиями вышеуказанной методики при эталонных условиях работы (средняя скорость газа в циклоне – 3,5 м/с; диаметр циклона – 0,6 м; плотность частиц – 1930 кг/м³; динамическая вязкость газа – 22,2 · 10⁻⁶ Па·с). Значения d_m и $\lg \sigma_g$, задающие дисперсный состав пыли, взяты из справочной литературы и приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика дисперсного состава пыли

Наименование	d_m мкм	σ_g	ρ_s , кг/м ³
1 Пыль очистки чугунного литья в пескоструйной камере	280	1,70	2 665
2 Пыль синтетического моющего средства «Айна»	120	6,35	1 800
3 Пыль заточных станков	38	1,64	4 230
4 Зола от сжигания угля Интинского месторождения	19	2,93	2 240
5 Краска порошковая эпоксидная марки ЭП-971	31	1,85	1 300
6 Пыль печи обжига клинкера	4,9	2,60	2 890

Результаты расчетов эффективности очистки газа в циклонах разных типов представлены на рисунке 1. Из результатов расчета исключены показатели циклонов конструкции Гипродревпрома Ц, поскольку этот тип циклонов спроектирован на древесную пыль, и расчетный коэффициент эффективности для других видов пыли зачастую не достигает 50 %.

Приведенные данные показывают, что коэффициент очистки газов в циклонах наиболее существенно зависит от дисперсного состава пыли и резко снижается при уменьшении медианного диаметра улавливаемых частиц у всех типов циклонов. При этом только для двух видов пыли разброс коэффициента очистки составляет более 9 %.

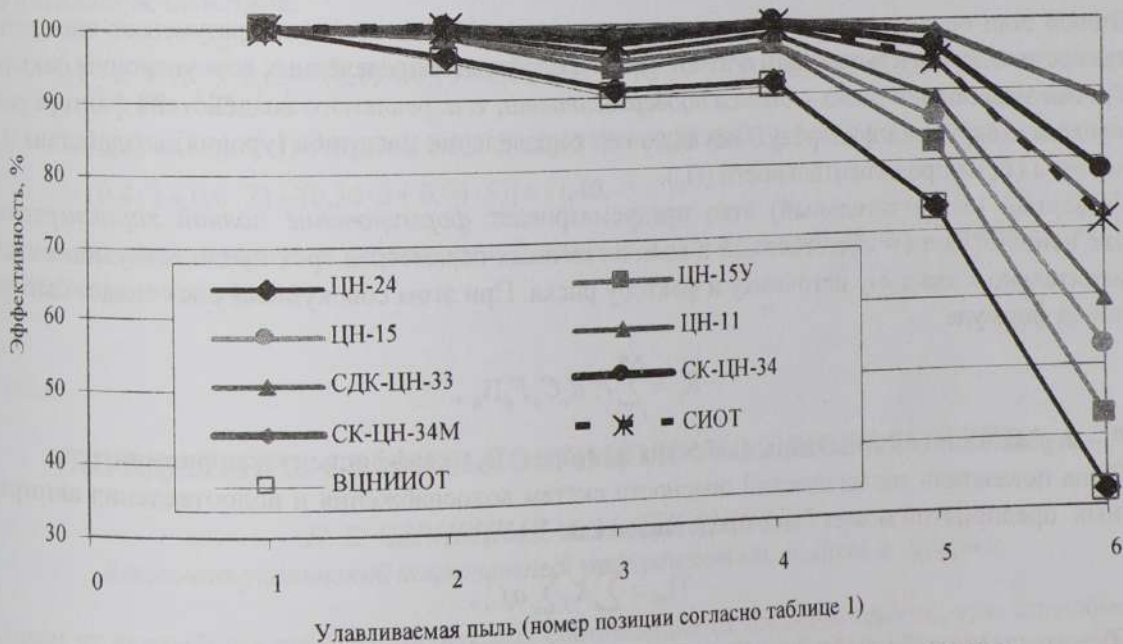


Рисунок 1 – Зависимость коэффициента эффективности очистки от типа циклона и пыли

Анализ выполненных расчетов эффективности очистки пыли в циклонах различных типов позволяет сформулировать следующие рекомендации для предприятий транспортного комплекса, по-

звolyающие упрощенно подбирать циклон по пропускной способности с сохранением высоких эколого-энергетических показателей:

1) при очистке крупнодисперсной ($d_m > 100$ мкм) и/или тяжелой пыли ($\rho_p > 3000$ кг/м³) следует выбирать циклон исходя из энерго-экономических соображений, т. е. марок ВЦНИИОТ, ЦН-24, ЦН-15, ЦН-15У, у которых удельное гидравлическое сопротивление минимальное;

2) при очистке среднедисперсной пыли средней плотности и/или необходимости обеспечить высокую степень очистки следует выбирать высокоэффективные циклоны марок СДК-ЦН-33, СК-ЦН-34, СК-ЦН-34М, СИОТ;

3) при очистке мелкодисперсной пыли с малой удельной плотностью имеет смысл выполнять расчет параметров только для циклона СК-ЦН-34М. При получении неудовлетворительных результатов следует рассмотреть варианты применения более эффективных видов очистки (мокрая, фильтрация и т. д.).

УДК 656.0:628.1/2

ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО РИСКА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Я. А. ЧАЛЫЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Процедура оценки техногенного риска систем водоснабжения и водоотведения автотранспортных предприятий осуществляется на основе системного подхода, включающего рассмотрение:

- объектов анализа риска;
- источников и факторов риска;
- объектов воздействия и условий факторов риска;
- вида принимаемого решения.

Первый этап оценки риска – *выявление опасности* – включает определение источников и факторов риска, объектов (зон) их потенциального воздействия и основные его формы (виды воздействия и степень их опасности).

Второй этап оценки риска – *установление стандарта* (норматива) – подразумевает определение безопасности человека и экосистемы с точки зрения воздействия определённых возмущающих факторов.

Третий этап оценки риска – *оценка подверженности*, т. е. реального воздействия фактора риска на человека и окружающую среду. Она включает определение масштаба (уровня) воздействия (C_{ij}), его частоты (F_{ij}) и продолжительности (Π_{ij}).

Четвёртый (заключительный) этап предусматривает *формирование полной характеристики риска* с использованием качественных и количественных параметров трёх предшествующих стадий применительно к каждому источнику и фактору риска. При этом совокупный риск может быть рассчитан по формуле

$$R_{ij} = \sum_{i,j=1}^{n,m} P_i^1 R_y C_{ij} F_{ij} \Pi_{ij}, \quad (1)$$

где P_i – вероятность негативного воздействия фактора i ; R_y – коэффициент восприимчивости.

Тогда показатель экологической опасности систем водоснабжения и водоотведения автотранспортных предприятий может быть представлен как

$$\Pi_{\Sigma} = \sum_{j=1}^m K_j \sum_{i=1}^n a_i C_i, \quad (2)$$

где Π_{Σ} – комплексный (обобщённый) показатель экологической опасности; a_i – параметр весомости i -го единичного показателя; C_i – коэффициенты воздействия i -го показателя систем водоснабжения и водоотведения на окружающую среду; K_j – параметр весомости j -го группового показателя.

Параметры весомости a_i и K_j могут быть определены с помощью экспертных оценок (таблица 1).