

ровью работников (пособия по временной нетрудоспособности, пенсии при постоянной потере трудоспособности и по случаю потери кормильца); затраты на компенсации по условиям труда.

Несмотря на большую работу по улучшению условий труда, которая проводится в Республике Беларусь, затраты по второй и третьей группам остаются значительными. В определенной мере это связано не только с условиями труда, но и с тем, что существовавшая ранее система предоставления компенсаций работникам по условиям труда была сориентирована на профессиональную принадлежность, т. е. компенсации по условиям труда предоставлялись по профессиональной принадлежности без учета влияния факторов условий труда на конкретного работника. В настоящее время эта система упорядочена, разработаны принципы и методы предоставления всей совокупности компенсаций с учетом объективной оценки условий труда. По действующему законодательству Республики Беларусь такие компенсации включают право на пенсию по возрасту за работу с особыми условиями труда, дополнительный отпуск за работу с вредными и (или) опасными условиями труда, оплату труда в повышенном размере и сокращенную продолжительность рабочего времени. Порядок предоставления компенсаций предусматривает объективную оценку условий труда и их влияния на организм человека. При этом комплексная оценка условий труда на конкретном рабочем месте является основой разработки мероприятий по улучшению условий труда и определения прав работников на компенсации за работу с особыми условиями труда. Однако для правильной оценки состояния и изменения условий труда необходимо надежная и достаточно полная информация о состоянии производственного оборудования на рабочих местах и технологических процессах. При комплексной оценке условий труда учитываться должно воздействие на работника только тех факторов, которые обусловлены технологией и организацией выполнения работ. Поэтому для объективной оценки условий труда на каждом рабочем месте условия труда должны быть приведены в соответствие с действующими нормативами. При этом целесообразно провести оценку организационно-технического уровня рабочих мест. Она предусматривает оценку состояния по следующим показателям: производственное оборудование (его соответствие требованиям конструкторской и технической документации, безопасность, производственные факторы, генерируемые оборудованием и их соответствие нормам); технологический процесс (его соответствие проекту или типовому, безопасность и анализ производственных факторов обусловленных технологическим процессом); сырье и материалы (их соответствие нормам и сертификатом, безопасность и анализ факторов, обусловленных сырьем и материалами); организация рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда (его соответствие нормам технологического проектирования и требованиям охраны труда); наличие, состояние и использование средств защиты работающих.

По каждому показателю определяется соответствие или несоответствие действующим нормам, а затем по сумме индивидуальных оценок — итоговая оценка организационно-технического уровня рабочего места. Рабочее место может быть аттестовано, подлежать рационализации с целью доведения его до нормативных требований или, если это невозможно, рабочее место может подлежать ликвидации. Если такая работа будет проведена до аттестации рабочих мест, то можно избежать необъективной оценки условий труда, по результатам которой компенсации за работу в особых условиях труда будут искусственно завышены, а условия труда улучшены не будут.

УДК 614.84:652.2

## ОЦЕНКА ВЗРЫВО- И ПОЖАРООПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

*С. Н. ШАТИЛО, С. В. ДОРОШКО*

*Белорусский государственный университет транспорта*

*А. А. ЕЖ*

*Белорусская железная дорога*

Борьба с пожарами в настоящее время становится все более актуальной задачей. Несмотря на принимаемые меры, растут материальные потери от пожаров и число жертв. Ежегодные материальные потери достигают таких размеров, что обеспечение пожарной безопасности стало важной государственной задачей, связанной с осуществлением комплекса профилактических мероприятий, которые определены Законом Республики Беларусь «О пожарной безопасности». На производстве широко внедряются новые технологические процессы, производственное оборудование и транспортные средства, применяются новые материалы и источники энергии. Возрастают объемы,

сложность и энерговооруженность производства. Все это определяет повышенную пожарную опасность современного производства. Большинство предприятий железнодорожного транспорта характеризуются широким применением пожароопасных веществ и материалов, что создает определенные трудности в решении задачи обеспечения пожарной безопасности. Обеспечение пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов железнодорожного транспорта достигается комплексом профилактических противопожарных мероприятий, направленных на предупреждение пожаров, ограничение распространения огня, создание условий для успешной и безопасной эвакуации людей и материальных ценностей.

Для разработки таких мероприятий необходимо оценить степень взрыво-, пожароопасности объектов. Пожаро- и взрывоопасность производств, зданий и сооружений, в которых размещаются производства, определяется с учетом пожароопасных свойств и количества обращающихся веществ и материалов.

Для оценки взрывопожароопасности производств и определения категории необходимо знать свойства и количество обращающихся на объекте веществ и материалов. При этом важно определить количество поступивших в помещение веществ, которые могут образовать взрывоопасные газо-, паро- и пылевоздушные смеси. Для этого могут применяться два подхода оценки взрывопожароопасности производств: детерминированный и вероятностный. Детерминированный метод положен в основу авторами при разработке отраслевых норм пожарной безопасности, так как в нем используется количественная дифференциация производств на категории. Расчет критериев взрывопожарной опасности осуществляется на основании выбранного варианта возможной аварии или в период нормальной работы технологического оборудования и установок, при котором во взрыве может участвовать наибольшее количество обращающихся на объекте веществ и материалов. Варианты возможных аварий и количество поступающих в помещение веществ, которые могут образовать взрывоопасные смеси, необходимо определять с учетом следующих предпосылок:

– происходит расчетная авария одного из технологических аппаратов, все содержимое которого поступает в помещение. Одновременно происходит утечка веществ из трубопроводов, питающих аппарат по прямому и обратному потокам в течение времени, необходимого для отключения трубопроводов. Расчетное время отключения трубопроводов должно приниматься в каждом конкретном случае исходя из реальной обстановки. При этом необходимо учитывать следующие рекомендации: если вероятность отказа системы автоматики не превышает  $0,000001$  в год и не обеспечено резервирование элементов установки, то время отключения должно быть равно времени срабатывания системы автоматики отключения трубопровода. Если вероятность отказа превышает  $0,000001$  в год и не обеспечено резервирование элементов, то это время может быть принято  $120$  с. При ручном отключении расчетное время отключения трубопроводов можно принимать равным  $300$  с;

– происходит испарение с поверхности разлившейся жидкости. Площадь испарения при разливе на пол определяется (при отсутствии справочных данных) исходя из расчета, что  $1$  л смеси и растворов, содержащих  $70\%$  и менее (по массе) растворителей, разливается на площади  $0,5$  м<sup>2</sup>, а остальных жидкостей – на  $1$  м<sup>2</sup> в квадрате помещаемости. Происходит также испарение жидкости из емкостей, эксплуатируемых с открытым зеркалом жидкости и со свежеекрашенными поверхностями. Длительность испарения жидкости принимается равной времени ее полного испарения, но не более  $3600$  с;

– при определении количества пыли, которая может образовать взрывоопасную смесь, учитывается, что расчетной аварии предшествовало пыленакопление в производственном помещении в условиях нормального режима работы (например, вследствие негерметичного производственного оборудования) между плановыми уборками пыли. При отсутствии экспериментальных данных допускается принимать пыленакопление равным  $5\%$  от расчетного количества пыли, выделившейся из технологического оборудования в результате аварии. При этом необходимо учитывать также, что в момент расчетной аварии может произойти плановая (при выполнении ремонтных работ) или внезапная разгерметизация технологического оборудования, в результате которой происходит аварийный выброс всей находившейся в нем пыли. Свободный объем помещения, необходимый для расчета критериев взрывопожароопасности, определяется как разность между объемом помещения и объемом, занимаемым технологическим оборудованием с погрешностью не более  $7\%$ .

При оценке взрывопожарной опасности производственных объектов железнодорожного транспорта применен энергетический подход, который заключается в оценке расчетного избыточного давления взрыва в аварийной ситуации и сравнении его с допустимым давлением.

Испарение ЛВЖ и ГЖ может происходить с поверхности разлившейся жидкости, из емкостей, эксплуатируемых с открытым зеркалом поверхности жидкости, со свежеекрашенными и обработанными растворителями поверхностей изделий (вагонов, локомотивов, узлов и деталей различного назначения и т. п.). Длительность испарения принимается равной времени ее полного испарения, но не более одного часа ( $3600$  с).

Количество ЛВЖ или ГЖ, поступившее в помещение из аппарата (емкости) и трубопроводов при аварии, определяется расчетом.

Масса ЛВЖ  $m_{ж}$ , кг, нанесенной на поверхности подвижного состава, может быть определена по данным карт типового технологического процесса нанесения лакокрасочных покрытий (растворителей).

В процессе испарения часть паров ЛВЖ может удаляться из помещения под действием аварийной вентиляции. Работа аварийной вентиляции учитывается, если она обеспечена резервными вентиляторами с автоматическим пуском при превышении предельно допустимой взрывобезопасной концентрации и электроснабжением по первой категории надежности (ПУЭ), при условии расположения устройств для удаления воздуха из помещения в непосредственной близости от места возможной расчетной аварии.

Определение пожароопасной категории помещения осуществляется путем сравнения максимального значения удельной временной пожарной нагрузки на любом из участков площадью не менее  $10 \text{ м}^2$  с допустимой. В помещениях, в которых производится разборка, сборка, ремонт, испытания и техническое обслуживание подвижного состава, участком размещения пожарной нагрузки является площадь одной единицы или секции подвижного состава.

Для предприятий, которые осуществляют техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, имеются трудности в определении значения пожарной нагрузки, которая включает горючие материалы и конструкции, имеющиеся на подвижном составе. Поэтому при определении пожарной нагрузки подвижного состава вводится понятие среднего значения низшей теплоты сгорания, которое можно определить по формуле

$$Q_{\text{н.ср}}^{\text{п}} = \left( \sum_{i=1}^n G_i Q_{\text{н}i}^{\text{п}} \right) / \sum_{i=1}^n G_i$$

где  $G_i$ ,  $Q_{\text{н}i}^{\text{п}}$  – масса, кг, и низшая теплота сгорания,  $\text{МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$ ,  $i$ -го горючего материала, входящего в пожарную нагрузку одной единицы (секций) подвижного состава.

Тогда пожарная нагрузка таких производственных помещений в  $\text{МДж}$  будет равна  $Q = \sum_{i=1}^n G_i Q_{\text{н.ср}}^{\text{п}}$ , а удельная пожарная нагрузка в  $\text{МДж} \cdot \text{м}^{-2}$  составит  $q = Q/S_{\text{пс}}$  (где  $S_{\text{пс}}$  – площадь в плане одной единицы (секции) подвижного состава,  $\text{м}^2$ ).