



УДК 621.873

Яблоков Александр Сергеевич, к.т.н., доцент кафедры подъемно-транспортных машин и машиноремонта

Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

Смирнова Елена Игоревна, магистрант кафедры подъемно-транспортных машин и машиноремонта

Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

КОНЦЕПЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация. Рассмотрено понятие риск-ориентированного подхода. Предложено применение электронных устройств для снижения или недопущения повышения категории риска транспортного предприятия, рассмотрена система контроля физического состояния водителя транспортного средства и ее работа совместно с мобильными устройствами. Рассматривается вариант внедрения данной и подобных систем в транспортных предприятиях

Ключевые слова: риск-ориентированный подход, транспортные предприятия, мобильные устройства, электронные системы

Любое предприятие, работающее в транспортной сфере, обязано следовать определенным законам, нормам и требованиям, предъявляемым к данному виду деятельности. Как правило, это нормы и требования правовых актов, принятых законодательством Российской Федерации или Техническими регламентами Таможенного союза. В Российской Федерации в транспортном комплексе работает более 319 тысяч юридических лиц и индивидуальных предпринимателей [1]. Все они находятся под контролем Федеральной службы по надзору в сфере транспорта. Проверить сразу все объекты на соответствие необходимым нормам и требованиям не представляется возможным. Максимальное количество предприятий для проверки — 4,5 тысячи объектов в год [2]. Контроль промышленных предприятий со стороны административных структур должен быть разумным. Для этого необходимо различать выявленные нарушения по уровню возможных последствий. Должны быть разделены надзорные мероприятия, созданы инструменты для экономической заинтересованности организаций и предприятий [3].

Для решения вышеперечисленных проблем Институтом государственной службы и управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации в ходе реализации научно-исследовательской работы по государственному контракту от 07.07.2016 № 7.2.13-85 были разработаны рекомендации о применении системы управления рисками. Это составило основу риск-

ориентированного подхода к решению проблемы [4].

Своим рождением система управления рисками обязана финансовому сектору, который, в отличие от прочих областей хозяйства, регулярно принимает на себя риски с целью получения вознаграждения за их несение. Подобная специфика деятельности побуждает банки, страховщиков, управляющие компании инвестиционных фондов не избегать рисков, а минимизировать их, управлять ими и измерять для установления адекватных цен на свои финансовые услуги (что влияет на ставки по кредитам, стоимость ценных бумаг, размер страховых премий). Профессиональной оценкой рисков в финансовых компаниях занимаются специализированные подразделения, чьей задачей является исключительно риск-менеджмент. Схожесть работы отделов по управлению рисками и служб внутреннего аудита (внутреннего контроля) привела к тому, что постепенно риск-ориентированный подход проник в традиционный аудит, а оттуда и в прочие виды контроля и надзора, включая государственный. Параллельно (поскольку в сфере контроля (надзора) точные методы измерения оказались явно избыточными) произошло упрощение методов оценки рисков, переориентация с экономико-математических моделей на другие (например, экспертные), доступные большинству специалистов. Так, если точность оценки риска профессиональными финансистами доходит до десятых, сотых долей процента, в обычном контроле (надзоре) достаточно проранжировать риски по группам (например, высокая, средняя или низкая степень риска). В некотором смысле произошла «десакрализация» знаний о рисках, что позволило им проникнуть во все сферы контроля. Основная задача риск-ориентированного подхода, вне зависимости от области его применения, состоит в достижении поставленных целей за счет снижения рисков. Высокую популярность риск-ориентированного подхода (по сравнению с традиционным контролем) обеспечивает его сосредоточенность на зонах повышенного риска, что позволяет вовремя принять превентивные меры, выявить и устранить слабые места и, тем самым, избежать негативных последствий реализации риска [5].

17 февраля 2018 г. Постановлением Правительства РФ за № 173 внесены изменения в Положение о федеральном государственном надзоре в области безопасности дорожного движения. Риск-ориентированный подход будет применяться при проверке юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в рамках федерального государственного надзора в области обеспечения безопасности дорожного движения. Предполагается, что это позволит повысить эффективность контрольно-надзорной деятельности с одновременным снижением избыточного вмешательства органов государственной власти в деятельность субъектов данной сферы.

Нормативным документом (Постановление Правительства № 173 от 17.02.2018 г.) определены критерии отнесения видов деятельности к категории риска. Таким образом, периодичность плановых проверок будет зависеть от присвоенной категории риска. Субъект деятельности с категорией чрезвычайно высокого риска будет подвержен проверке 1 раз в год; высокого риска — 1 раз в 2 года; значительного риска — 1 раз в 3 года; среднего риска — не чаще 1 раза в 4 года; умеренного риска — не чаще 1 раза в 5 лет. Самый большой интервал проверки присвоен категории низкого риска, периодический срок проверки которой составляет не чаще 1 раза в 10 лет [6].

Таким образом, любому транспортному предприятию выгодно иметь категорию низкого риска для снижения интервала проверок. Аварийность в большей мере зависит от отношения руководства, специалистов и обслуживающего персонала к безопасности своего производства, поддержки в исправном состоянии технического оборудования путём своевременного проведения регламентных работ (текущих и капитальных ремонтов, необходимых освидетельствований и пр.). Необходимо менять отношение руководителей и специалистов эксплуатирующих организаций к вопросам промышленной безопасности, применяя новые информационные технологии [7].

Цель данной работы — снижение и недопущение повышения категории риска транспортных предприятий путем внедрения электронных систем мониторинга и контроля состояния транспорта и физического состояния операторов.

Основная часть. На сегодняшний момент в транспортных предприятиях применяются системы GPS-мониторинга, контролирующей нахождение транспортных средств в данный момент времени на маршруте, скорость движения, а также расход топлива транспортного средства [8]. Предлагается внедрить системы, позволяющие определять физическое состояние операторов в данный момент времени и передавать информацию, выходящую за допустимые значения на мобильное устройство ответственного за безопасность транспортного предприятия, который, в свою очередь, сможет экстренно связаться с оператором либо дистанционно остановить опасный производственный объект. В качестве устройства контроля физического состояния оператора и его утомленности предлагается внедрять в состав транспортных предприятий систему контроля Vigiton.

Система Vigiton предназначена для непрерывного контроля физиологического состояния оператора транспортного средства и предотвращения перехода оператора из активного состояния в дремотную стадию сна. Устройство препятствует наступлению сна, подавая сигнал тревоги за несколько десятков секунд до наступления этого состояния.

Возможности Vigiton:

- индикация для оператора объективной оценки его текущего состояния;
- предупреждение оператора о приближении его состояния к аварийно-опасному;
- подключение к диспетчерскому пункту для дистанционного отслеживания состояния оператора.

Система Vigiton состоит из:

- светозвукового индикатора состояния;
- браслета;
- блока датчиков и исполнительных реле;
- GPS-приёмника.

Браслет контролирует состояние оператора по изменению проводимости кожи. Прибор реагирует не на сон, а на ослабление реакций человека. Устройство предупреждает, что в течение двух-трех минут оператор может заснуть, но не констатирует факт засыпания. На внутренней стороне устройства расположены датчики, измеряющие кожно-гальванические реакции (электрическое сопротивление кожи). Исходя из этих данных делается вывод об активности оператора. В верхней части устройства находится капсула с процессором, обрабатывающим сигналы датчика.

Система Vigiton подключена к диспетчерскому пункту посредством бортовой части

системы мониторинга автотранспорта, что позволяет дистанционно отслеживать состояние оператора и выдавать сообщение диспетчеру о снижении работоспособности оператора до аварийно-опасного уровня (рис. 1).

Технические характеристики системы [9]:

- дальность радиоканала — не менее 10 м;
- продолжительность непрерывной работы — не менее 1000 час;
- вес носимой части — 50 г;
- наработка на отказ — 50 тыс. часов.

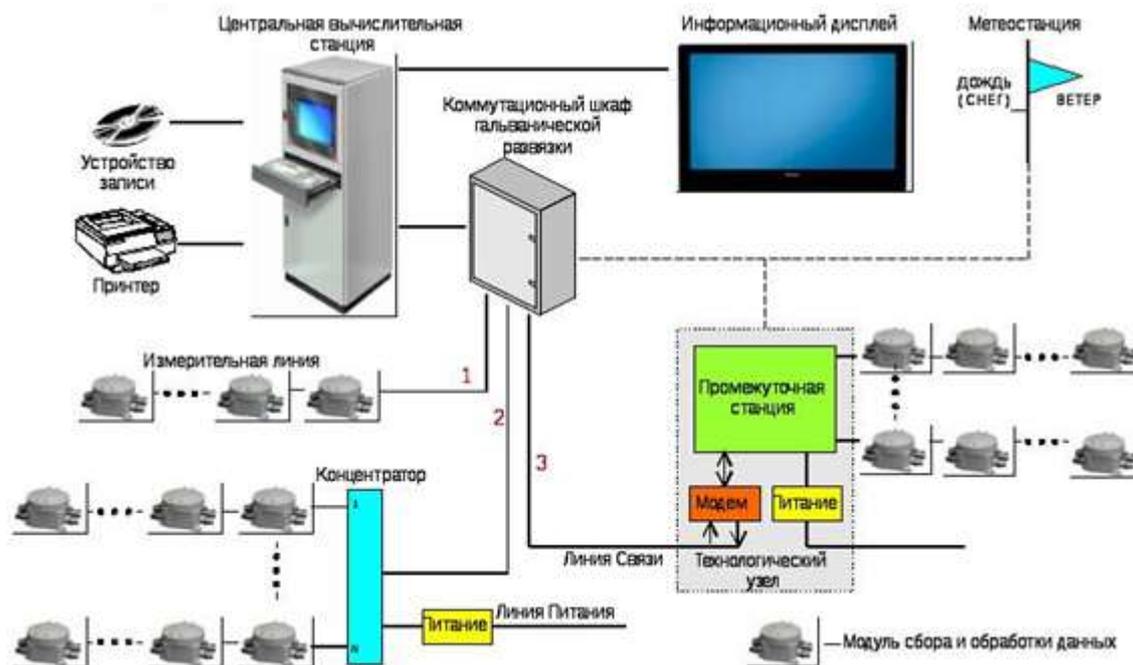


Рис. 1. Система позиционирования ГЛОНАСС/GPS

На сегодняшний день в России это единственная система, обладающая вышеперечисленными функциями, и которая успешно используется на железнодорожном транспорте с 1994 года [10]. Считаем, что данная система, наряду с другими электронными устройствами, должна быть внедрена в весь подвижной состав транспортных средств, перевозящих пассажиров и в опасные производственные объекты.

Заключение. Применение большого числа электронных устройств, позволяющих вести контроль всех бортовых параметров опасного производственного объекта, проведение технического осмотра транспортного средства с применением электронных мобильных устройств, передающих он-лайн данные на сервер транспортного предприятия, а также постоянный мониторинг физического состояния оператора позволит снизить количество аварий на транспортном предприятии и, тем самым, не повышать категорию риска предприятия.

Список литературы:

1. Коллинз Дж. Повреждение материалов в конструкциях. Анализ. Предсказание. Предотвращение. – М.: Мир, 1984.
2. Волков И.А., Коротких Ю.Г. Уравнения состояния вязкоупругопластических сред с повреждениями. – М.: Физматлит, 2008. – 424с.
3. Романов А. Н. Разрушение при малоцикловом нагружении. – М.: Наука, 1988. – 279с.

4. Корум, Сартори. Оценка современной методологии проектирования высокотемпературных элементов конструкций на основе экспериментов по их разрушению // Теоретические основы инженерных расчетов. 1988, № 1. С. 104 - 118.
5. Броек Д. Основы механики разрушения. – М.: Высшая школа, 1980. – 368с.
6. Патрикеев А.Б. О механизме разрушения верхних участков стальных подкрановых балок // Пром. стр-во. – 1979, №5. С. 38–43.
7. Руководящий технический материал // Расчёты и испытания на прочность / Методы расчёта на трещиностойкость металлоконструкций мостовых кранов при статическом и циклическом нагружении. – Красноярск, 1990. – 58 с.
8. Трощенко В. Т. Деформирование и разрушение металлов при многоцикловом нагружении. – Киев: Наук. думка, 1981. – 343с.
9. Волков И.А. Модель повреждённой среды для оценки ресурсных характеристик конструкционных сталей при механизмах исчерпания, сочетающих усталость и ползучесть материала / И.А. Волков, А.И. Волков, Ю.Г. Коротких, И.С. Тарасов // Вычислительная механика сплошных сред. 2013. Т. 6, № 2. С. 232–245.
10. Боднер, Линдхолм. Критерий приращения повреждения для зависящего от времени разрушения материалов // Теоретические основы инженерных расчетов. 1976, №2. С. 51 - 58.
11. Chaboche J. L. Continuous damage mechanics a tool to describe phenomena before crack initiation // Engineering Design. 1981. vol. 64. p. 233-247.
12. Волков, И.А. Численное моделирование упругопластического деформирования и накопления повреждений в металлах при малоцикловой усталости. / И.А. Волков, Ю.Г. Коротких, И.С. Тарасов, Д.Н. Шишулин // Междунар. научно-технический журнал «Проблемы прочности»: изд-во Института проблем прочности НАНУ, №4. – Киев, 2011.
13. «Structure CAD» пакет «Scad Office v.11».
14. Акимов, И.А., Яблоков, А.С. Оценка напряженно-деформированного состояния металлоконструкции каркаса машинного отделения плавучего крана / И.А. Акимов, А.С. Яблоков // Труды 16-го международного научно-промышленного форума «Великие реки - 2014». Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, специалистов и студентов «Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек». Том 1. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГАВТ», 2014. – 215 - 219с.
15. Волков, И.А., Яблоков, А.С. Об одном подходе к оценке долговечности металлоконструкций плавучих кранов по их фактическому, эксплуатационному нагружению // Вестник ВГАВТ №42. – Н.Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГАВТ», 2015. – 56 – 68с.
16. Леметр, Ж. Модель механики повреждения сплошных сред при вязком разрушении // J. ofEngineeringMaterialsandTechnology. 1985. V. 107. P. 3-9.

REMOTE MONITORING CONCEPT OF INDUSTRIAL SAFETY SYSTEM OF HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES

А. Yablokov, E. Smirnova

The concept of a risk-based approach is considered. The use of electronic devices to reduce or prevent an increase in the risk category of a transport enterprise is proposed, a system for monitoring the physical condition of a driver of a vehicle and its operation in conjunction with

*Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава,
аспирантов и студентов*

mobile devices are considered. The option of implementing this and similar systems in transport enterprises is being considered..

Keywords: risk-based approach, transport enterprises, mobile devices, electronic systems.