

4. Angelova, D., Uzunov, I., Uzunova, S., Gigova, A., Minchev, L. Kinetics of oil and oil products adsorption by carbonized rice husks, Chem. Eng. J. 172 (2011) – 306–311.
5. Ke, Q., Jin, Y., Jiang, P., Yu, J. Oil/water separation performances of superhydrophobic and superoleophilic sponges, Langmuir 30 (2014) 13137–13142.

УДК 57.677.21.021

## **СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОЧИХ НА ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНОМ ЗАВОДЕ**

***Джалилова М.С., ст. преп., Садилова Н.Р., к.т.н., доц.***

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Реферат. В статье представлены результаты анализа системы безопасности «человек – машина – окружающая среда» и определено направление дальнейшей работы по количественной оценке риска травматизма в хлопкоочистительном производстве.

Ключевые слова: несчастные случаи, безопасность, профессиональные заболевания, средства защиты, хлопкоочистительная промышленность.

Задачи, поставленные перед хлопкоочистительной промышленностью в условиях рыночной экономики по совершенствованию технологий первичной обработки хлопка, требуют одновременного решения и социальных проблем. Сюда относятся значительное уменьшение, а в перспективе – ликвидация тяжелого физического малоквалифицированного труда, обеспечение здоровых санитарно-гигиенических условий и внедрение совершенной техники безопасности, устраняющие производственный травматизм и профессиональные заболевания. Положительные сдвиги в решении данной проблемы можно ожидать при расширении теоретических исследований по надежности средств защиты в хлопкоочистительной промышленности. Важные условия для анализа безопасности труда – своевременность и полнота исходной информации, значительная часть которой поступает уже после аварии или несчастного случая. На основе этой информации разрабатывают защитные меры и средства, делают вывод о направлении капиталовложений, дальнейших исследований и т.д.

Большое значение имеет получение информации об отказах оборудования до происшествия несчастного случая. Информация для анализа безопасности может быть получена различными методами – фотографированием, стерео и киносъемкой, путем хронометража, записями по стандартной форме и т.д. Широкое внедрение системного метода анализа причин несчастных случаев на предприятиях хлопкоочистительной промышленности позволит более полно исследовать условия зарождения, формирования и проявления опасных производственных факторов, выявить скрытые причины травматизма, полнее изучить свойства и характеристики основных компонентов типичных производственных систем, их роль и значимость в причинах несчастных случаев и аварий. Рассмотрим это на примере несчастного случая при устранении забоя сепаратора СС-15А. Характерные виды травм: падение с высоты; всевозможные вывихи, ушибы, переломы при выемке хлопка-сырца вручную из сепарационной камеры из-за вынужденного неудобства работы и т.д. Теперь рассмотрим причины забоя: ослабло натяжное устройство текстурного привода скребкового вала; повышенный износ скребковых планок; повышенная влажность хлопка-сырца и неравномерность его подачи в трубу пневмотранспорта; забой камнеуловителя и попадание посторонних предметов; забой системы очистки атмосферных выбросов после сепаратора и т.д. Таким образом, причинами травматизма при устранении забоя сепаратора являются не только опасные приемы труда, но и конструктивные и технологические недостатки, снижающие надежность работы этой системы. Для её повышения необходимо решить проблему автоматизации контроля переходных аэродинамических процессов в предзабойный период времени в системе пневмотранспорта хлопка-сырца. Это могут быть реле контроля скорости вращения скребкового вала связанных со звуковой сигнализацией; автоматическая заслонка А-222 на вентиляторе связанная с датчиками давления и т.д. Информация для анализа безопасности системы человек – машина – среда (ЧМС) в хлопкоочистительной промышленности весьма

многообразна и может быть классифицирована следующим образом:

- информация о следствиях состояния безопасности труда на производстве (производственные травмы, профессиональные заболевания и отравления);
  - информация о состоянии безопасности труда на производстве и о профилактических мероприятиях (аварийные ситуации, характеристика оборудования, состояние производственной среды, проведение проверок исправности оборудования, обеспеченность средствами индивидуальной защиты и т.д.).
- Весьма важным вопросом является вопрос о необходимости и достаточности информации, требуемой для исследования безопасности системы ЧМС. Существует прямая связь между объемом перерабатываемой информации и достоверностью принимаемых средств для повышения уровня безопасности системы ЧМС.

#### СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА СО СРЕДОЙ ОБИТАНИЯ



Человек при жизни постоянно находится во взаимодействии со средой обитания, которая оказывает как положительное, так и отрицательное воздействие, создавая опасные и вредные факторы. Однако для исследования нужна информация не по отдельным вопросам, а общая, служащая основой для анализа. Поэтому каждый разработчик систем информации (например, АСУ охраной труда) должен четко согласовывать объем и характер представления информации с задачами системы. Для обработки информации о безопасности системы ЧМС, причинах производственного травматизма, сравнительном его уровне в охране труда используют достоверные и апробированные методы теории статистики. Статические методы не «создают» дополнительной информации, но дают возможность на основе ряда действий с данными наблюдений делать определенные выводы с определенной достоверностью. Наиболее эффективно статистические методы могут быть реализованы с помощью компьютерных технологий, так как в этом случае может быть использована представительная база данных.

Имея определенную информацию, можно использовать методы анализа безопасности сложных систем хлопкоочистительного производства. Существует достаточно большое число методов анализа безопасности сложных систем, однако ни один метод не является универсальным. Это связано с особенностями системы ЧМС, ее функциями, этапами проведения анализа, использованием качественных и количественных критериев.

Анализ безопасности проектных решений, базирующихся на использовании технических стандартов и утвержденных норм безопасности, на этапах технического задания, технического предложения, эскизного и технического проекта, а также при разработке конструкторской документации и испытаниях выявляет опасности, потенциально присущие системе.

Анализ безопасности эксплуатируемого производственного оборудования и технологических процессов оценивает качество принятых в проектной документации решений на основе существующих отклонений в нормальном функционировании системы, т.е. случаев аварий, травматизма и профессиональных заболеваний. Методы анализа безопасности системы могут быть основаны на качественном и количественном подходах. Качественный анализ безопасности систем, как правило, предшествующий количественному, дает возможность быстро оценить безопасность системы ЧМС.

Качественные методы анализа допускают использование порядковых оценок (больше, меньше), определенное ранжирование, например, по частоте встречающихся событий (никогда, редко, часто) или по категориям ущерба от аварий. Количественные методы анализа безопасности еще недостаточно хорошо отработаны для практического использования и, как правило, высокоэффективны лишь при определении сравнительных опасностей системы ЧМС. Это связано с необходимостью получения точных оценок состояния системы ЧМС, что не всегда возможно. Однако количественные методы позволяют оценивать безопасность системы ЧМС по характеристикам ее компонентов, допускают применение последовательных приближений и дают достаточно хорошие результаты в условиях неопределенности, особенно при использовании методов современных математических дисциплин (теория информации, исследование операций).

В настоящее время значительное внимание уделяется оценке травм опасности оборудования и производственных процессов. Признана связь между опасностью и надежностью оборудования. Зарождается новая отрасль науки о безопасности «теория безопасности», которая в значительной мере использует теоретические основы, методологию и математический аппарат теории надежности. Известно значительное количество литературных источников, посвященных безопасности и оценке опасности оборудования и производственных процессов. Ниже приведен краткий обзор представляющих наибольший интерес литературных источников. Широко освещена проблема технологического риска и обеспечения безопасности производства, рассмотрены методы анализа риска и последствий, применимость указанных методов к различным задачам, достоверность ограничения этих методов; представлен анализ зарубежного опыта, показана связь экономики, экологии и технологического риска [1]. Представлены результаты изучения отечественных и зарубежных литературных источников по вопросам взаимосвязи безопасности труда и надежности технических средств, включающих в себя производственное оборудование, транспорт, различные виды конструкций и устройств. На многочисленных примерах проиллюстрирована значимость проблемы обеспечения безопасности оборудования на основе повышения его надежности в самых различных отраслях производственной деятельности человека и подробно рассмотрены возможные пути ее решения [2]. Описано влияние надежности машин и оборудования на безопасность их эксплуатации. Подробно рассмотрена взаимосвязь свойств безопасности и надежности машин и оборудования, проанализированы возможные состояния системы человек – машина – среда с точки зрения безопасности, предложен метод для оценки ошибок человека – оператора. Значительный интерес с точки зрения применения математического аппарата и методологии теории надежности представляет монография, в которой рассмотрены математические основы теории надежности, надежность программного обеспечения и надежность человека как звена сложной системы и другие [3].

**Выводы.** Основными направлениями дальнейшей работы по количественной оценке травмоопасности хлопкоочистительного производства являются:

- создание автоматизированных банков данных и информационных систем, содержащих соответствующую информацию по травматическим отказам оборудования;
- разработка методик обработки этой информации в целях прогноза и выявления наиболее опасных отказов;
- разработка различных математических моделей отказов и травмоопасности производственного оборудования;
- разработка количественной оценки важности различных компонентов системы человек-машина с точки зрения травмоопасности;
- разработка программного обеспечения для компьютерных технологий, включающего в себя вышеуказанные методы и модели.

#### Список использованных источников

1. Перелет, Р. А. Технологический риск и обеспечение безопасности производства / Р. А. Перелет, Г. С. Сергеев. – М: Знание. – 1998.
2. Богомолов, А. Н. Надежность производственного оборудования и безопасность труда / А. Н. Богомолов, А. И. Корзон, Г. П. Мазилин – М: ВЦНИИОТ. – 1990.