

УДК 331.45

DOI 10.23947/2541-9129-2019-2-18-22

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ
ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ПРОИЗВОДСТВЕННОМ КОНТРОЛЕ
ЭЛЕВАТОРОВ, МУКОМОЛЬНЫХ,
КРУПЯНЫХ И КОМБИКОРМОВЫХ
ПРОИЗВОДСТВ***Бирюлин А. Е.*

Донской государственной технической
университет, г. Ростов-на-Дону, Российская
Федерация

my_vesto4ka@mail.ru

Определены причины перегрузки производственных мощностей при хранении и переработке растительного сырья. Рассмотрены темпы роста валового сбора урожая зерновых и зернобобовых культур. Элеваторы, объекты мукомольного, крупяного и комбикормового производства рассмотрены как важные структурные элементы микро- и макроэкономики. Спрогнозировано развитие цифровых технологий в производственном контроле и онлайн мониторинге опасных и вредных факторов. Определены методы реализации данного подхода на примере производственных процессов, контролируемых эксплуатирующей организацией и надзорными органами. Рассмотрены ситуации аварийности и смертельного травматизма на опасных производственных объектах хранения и переработки растительного сырья.

Ключевые слова: производственный контроль, цифровые технологии, риск-ориентированный подход, взрыв, авария, несчастный случай со смертельным исходом, опасные производственные объекты, обеспечение безопасности, человеческий фактор, производство.

Введение. Элеваторы, объекты мукомольного, крупяного и комбикормового производства являются важной составляющей экономической деятельности многих регионов Российской Федерации. Эти регионы удовлетворяют потребность государства в определенных видах растительного сырья, позволяют запастись стратегические резервы, создают стабильность на рынке пищевой продукции. Они обеспечивают кормами определенные области животноводства, а также реализацию сырья и продукции на экспорт. Вместе с тем при эксплуатации опасных производственных объек-

UDC 331.45

DOI 10.23947/2541-9129-2019-2-18-22

**DIGITAL TECHNOLOGIES PROSPECTS
IN PRODUCTION CONTROL OF
ELEVATORS, FLOUR, CEREALS AND
FEED PRODUCTION***Biryulin A. E.*

Don state technical University, Rostov-on-Don,
Russian Federation

my_vesto4ka@mail.ru

The reasons of overuse of production capacities at storage and processing of vegetable raw materials are determined. The growth rates of gross output of grain and leguminous crops are considered. Elevators, objects of flour, cereals and feed production are considered as important structural elements of micro and macroeconomics. The paper predicts the application of digital technologies in production control and online monitoring of dangerous and harmful production factors. Ways of implementation of this approach on real production processes, which are, controlled both by the operating organization and by the Supervisory authorities are considered. Accidents and fatal injuries at hazardous production facilities of storage and processing of plant raw materials are considered.

Keywords: production control, digital technology, risk-based approach, explosion, accident, fatal accident, hazardous production facilities, safety, human factor, production.

тов хранения и переработки растительного сырья существуют определённые проблемы, связанные с взрывопожароопасностью и производственным травматизмом со смертельным исходом [1].

В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ от 21.07.97 г. [2] данные объекты классифицируются как опасные производственные объекты (ОПО) III класса опасности (средней опасности). Согласно анализу аварийности [3], за период с 2013 года по 2017 год включительно, на объектах хранения и переработки растительного сырья произошло 6 аварий и 21 несчастный случай со смертельным исходом. На объектах III класса опасности произошло 50 % аварий и 70 % несчастных случаев со смертельным исходом от общего показателя.

Основная часть. В последнее время, несмотря на увеличение валового сбора растительного сырья зерновых и зернобобовых культур в Российской Федерации, относительное количество ОПО хранения и переработки такого сырья уменьшается [3]. Так, в 2017 году было собрано 134,1 млн тонн обработанных зерновых и зернобобовых культур. При этом на 1000 ОПО хранения и переработки растительного сырья приходится 14,9 млн. тонн собранного урожая, что на 4,3 млн тонн больше по сравнению с 2013 годом [3]. Стабильное увеличение удельного количества единиц растительного сырья на единицу объекта по хранению и переработке иллюстрируется данными табл.1. Такому увеличению способствуют требования современного рынка, который устанавливает определенные критерии объемов производства, сроки реализации продукции и т. п. Нагрузка на ОПО хранения и переработки растительного сырья увеличивается. Это негативно отражается на эксплуатации этих объектов и организации производственного контроля.

Таблица 1

Соотношение валового сбора урожая к количеству ОПО
хранения и переработки растительного сырья

№ п/п	Показатели	Период времени				
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1	Количество организаций, эксплуатирующих ОПО по хранению и переработке растительного сырья	4132	3750	3789	4621	4017
2	Количество ОПО по хранению и переработке растительного сырья	10579	9838	9448	9286	8961
3	Валовой сбор зерновых и зернобобовых в Российской Федерации, млн т	91,3	110,8	104,3	119,1	134,1
4	Валовой сбор зерновых и зернобобовых в Российской Федерации, на 1000 ОПО по хранению и переработке растительного сырья, млн т	8,6	11,2	11	12,8	14,9

Из полученных данных [5] следует, что неблагоприятную нагрузку на опасные производственные объекты хранения и переработки растительного сырья дают не наибольшее количество собранного урожая, а увеличение удельного количества собранного растительного сырья на единицу объекта по его переработке. В Республике Татарстан за данный период произошло больше всего аварий, на втором месте находится Ростовская область [3]. Как мы видим из табл. 2, нагрузка возростала весь анализируемый период времени.

Таблица 2

Валовой сбор урожая сельскохозяйственных регионов, млн т

№ п./п.	Регионы РФ	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1	Республика Татарстан	2,6	3,36	3,4	4,3	5,01
2	Ростовская область	6,7	9,5	9,8	11,7	13,5
3	Краснодарский край	12,03	12,87	13,9	14,3	14,3

Увеличение нагрузки на ОПО имеет соответствующие последствия, которые отражаются в отступлении от требований безопасности, установленного технологического регламента, отступлении от установленных в паспортных данных рабочих характеристик технологического оборудования и, что немаловажно, в увеличении объемов труда работников, эксплуатирующих и обслуживающих данные объекты.

Как уже упоминалось ранее, объекты хранения и переработки растительного сырья являются важными экономическими субъектами, дестабилизация работы которых может существенно подорвать экономическую стабильность не только компании владельца, но и целого региона (рис.1, 2). Главными проблемами по обеспечению безопасности на сегодняшний день являются не столько технические, сколько организационные проблемы, что определяет человеческий фактор как одну из лидирующих причин возникновения аварий и несчастных случаев [6].



Рис. 1. Взрыв пылевоздушной смеси в силосных корпусах элеватора



Рис. 2. Пожар одного из силосных корпусов элеватора

Сегодня поднимается вопрос о степени безопасности при производстве того или иного товара или продукции. Современный уровень технологий позволяет изменить акцент производства от увеличения производительности к повышению целесообразности и безопасности [7]. Для того,

чтобы производить безопаснее и социально оправданнее, необходима интеграция современных технологических решений с уже имеющимися наработками и установленными требованиями в промышленной безопасности. Это находит свое отражение в Указе Президента РФ от 06.05.2018 г. № 198 «Об основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 г. и дальнейшую перспективу» [8].

Реализация подобных идей возможна с помощью дистанционного мониторинга при осуществлении производственного контроля с позиции цифровых технологий в условиях риск-ориентированного подхода. Дистанционный мониторинг должен быть реализован для всех технологических операций, сопутствующих эксплуатации опасного производственного объекта. Эти операции представляют собой приемку растительного сырья, очистку, сушку, производство продукции, транспортировку, хранение растительного сырья и продукции, а также отгрузку продукции. Все перечисленные технологические операции должны стать подконтрольными в режиме реального времени, как человеком, так и системами мониторинга, что позволяет реализовать существующий уровень развития цифровых технологий. При таком уровне контроля информация будет анализироваться в режиме реального времени. Это даст возможность организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты, иметь преимущества в скорости обработки данных и скорости принятия решений. Определенная перспектива открывается и перед контролирующими органами, которые смогут получать доступ к информации поднадзорных объектов удаленно, без выезда инспектора на поднадзорные им объекты. В перспективе это должна быть динамичная система постоянного мониторинга, которая будет непрерывно предоставлять владельцам, контролирующим органам и общественности информацию об уровнях опасности производственного объекта в тот или иной момент времени. [10]. Контролю также должны быть подвержены сопутствующие работы, такие как обеспечение чистоты в зданиях и сооружениях объекта, зачистка бункеров и силосов, проведение работ на высоте, огневых работ и других работ повышенной опасности.

Заключение. Производственный контроль не должен быть нацелен на ожидание выполнения или невыполнения тех или иных требований безопасности и сопутствующих последствий, т. к. это создаёт большую информационную «пропасть» между событиями и следствием. Статичная система не может быстро реагировать на изменения технологических операций, ошибки персонала или сбои в работе технологического оборудования. Основные цели, которые должны преследоваться при модернизации методов производственного контроля — это динамичность, быстрота реакции на изменения производственной среды и способность подстраиваться под все технологические операции и существующие на объектах виды работ. Именно эти качества смогут существенно сократить перечень имеющихся проблем в обеспечении производственного контроля и вывести понятие о безопасности на совершенно новый качественный уровень.

Библиографический список

1. Егорова, И. В. Анализ аварий на мукомольном производстве и разработка мероприятий по взрывопредупреждению / И. В. Егорова, М. В. Жолобова, Д. А. Корсунова // Образование, наука, производство : сб. трудов VIII междунар. молодежн. форума. — Зерноград, 2016. — С. 152–156.
2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : федер. закон №116-ФЗ от 21.07.1997 : [Электронный ресурс] / Консультант. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения : 09.04.19).
3. Ежегодные отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс] / Ростехнадзор. — Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ (дата обращения : 09.04.19).

4. Ежемесячный обзор ситуации в агропромышленном комплексе [Электронный ресурс] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. — Режим доступа: <http://mcsx.ru/analytics/apk-review/> (дата обращения : 09.04.19).

5. Сельское хозяйство и АПК [Электронный ресурс] / Официальный портал Правительства Ростовской области. — Режим доступа: <http://old.donland.ru/Donland/Pages/View.aspx?pageid=124053&mid=128713&itemId=127009> (дата обращения : 09.04. 19).

6. Котельников, В. В. Риск-ориентированный подход к аттестации специалистов в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты / В. В. Котельников, Е. В. Егельская, А. А. Короткий. // Науч.-техн. вестник Брянского гос. ун-та. — 2018. — № 3. — С. 291–302.

7. Быков, А. А. О проблемах техногенного риска, безопасности техносферы и технологическом будущем: взгляды, идеи и мысли академика В. А. Легасова / А. А. Быков // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. — 2011. — Т. 1. — №1(1).

8. Об основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 г. и дальнейшую перспективу : Указ Президента РФ от 06.05.2018 г. № 198 [Электронный ресурс] / Президент России. — Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/43022>. (дата обращения : 09.04.19).

9. Совершенствование современных систем безопасности башенных кранов на основе цифровых технологий в условиях риск-ориентированного надзора / А. А. Короткий [и др.] // Наука и бизнес: пути развития. — 2018. — № 7(85). — С. 46–54.

Поступила в редакцию 05.02.2019

Сдана в редакцию 06.02.2019

Запланирована в номер 15.02.2019

Об авторе:

Бирюлин Александр Евгеньевич,
аспирант Донского государственного технического университета
(РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1),
my_vesto4ka@mail.ru