Вахнина Галина Николаевна, *канд. техн. наук, доцент кафедры «Общепрофессиональные дисциплины», Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина. Россия.*

Вакула Елена Юрьевна, *преподаватель кафедры «Общепрофессиональные дисциплины», Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина. Россия.*

Сафонова Наталья Михайловна, *преподаватель кафедры «Общепрофессиональные дисциплины», Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина. Россия.*

Богданова Лариса Николаевна, *преподаватель кафедры «Общепрофессиональные дисциплины», Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина. Россия.*

394052, г. Воронеж, ул. Краснознаменная, 153.
Тел.: 89030259853; e-mail: galina_vahnina@mail.ru

Ключевые слова: *конусный классификатор; предельная траектория; проходовая частица; верхнее решето; расстояние между решетами, регрессионный анализ.*

LIMITING TRAJECTORIES OF SIEVED PARTICLES DEPENDENCE OF THE CONE CLASSIFIER PARAMETERS' BY THE DATA OF REGRESSION ANALYSIS

Vakhnina Galina Nikolaevna, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "General Professional Disciplines", Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin". Russia.*

Vakula Elena Yuryevna, *Teacher of the chair "General Professional Disciplines", Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin". Russia.*

Safonova Nataliya Mihailovna, *Teacher of the chair "General Professional Disciplines", Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin". Russia.*

Bogdanova Larisa Nikolaevna, *Teacher of the chair "General Professional Disciplines", Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin". Russia.*

Keywords: *cone classifier; limiting trajectory; sieved particle; upper sieve; distance between sieves; regression analysis.*

The patented tapered classifier implements a resource-saving technology of complex presowing seed treatment with directional movement of particles. The seed material undergoes processing that include fractionation on flat sieves, impaction and directed movement of particles, creation the occurrence of a resonance condition on this improved classifier. All the listed technological operations occur simultaneously. In order to improve the effectiveness of the process, it is important to understand which limiting trajectories quantitatively make particles of seed material and how qualitatively it is possible to affect them by the design and technological parameters of the classifier. This stage of research included the study of the trajectories of the passage particles when the working organ moves to the right. The radius of the upper sieve, the distance between the sieves, the thickness of the passage particle were chosen as the influencing parameters. By the method of compositional orthogonal planning, the basic statistical characteristics were determined and regression equations were made, which allow to reveal active parameters influencing the result. The reliability determined by the significance of the Fisher criterion has a negligible value, which allows us to conclude that the model is significant. As the first qualitative factor affecting the trajectory values of the sieved particles, based on the regression analysis obtained, the upper sieve radius is recognized, depending on which horizontal dimensions of the improved classifiers will be. On the basis of regression analysis, the distance between the sieves, depending on which the vertical dimensions of the improved classifiers will be located, is recognized as the second qualitative factor affecting the trajectory values of the sieved particles. According to the regression models obtained, the joint interactions of the selected variable factors have absolutely no effect.

УДК 658.382

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА РАБОТАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЕНИКЕЕВ Виль Гуммерович, *Санкт-Петербургский государственный аграрный университет*
СМЕЛИК Виктор Александрович, *Санкт-Петербургский государственный аграрный университет*
ШКРАБАК Роман Владимирович, *Санкт-Петербургский государственный аграрный университет*
СМИРНОВ Василий Тимофеевич, *Санкт-Петербургский государственный аграрный университет*
ДЖАББОРОВ Нозим Исмоилович, *Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства*

Статья посвящена сравнительному анализу травматизма работающих в различных видах экономической деятельности в сравнении со среднероссийскими данными и между видами деятельности. Сравнение велось по значениям трудоохранных параметров для мужчин и женщин. В качестве трудоохранных параметров и показателей использованы коэффициенты частоты, тяжести и финансовые затраты на охрану труда по каждому направлению. Предложены эффективные пути профилактики, основанные на современных достижениях трудоохранной науки, проверенных практикой.

Введение. Процессы жизнедеятельности работающих в различных видах экономической деятельности в мире и стране стабильно сопровождаются несчастными случаями с различными исходами и заболеваниями [1]. Этому способствует ряд причин и обстоятельств, среди которых определяющими являются условия труда, быта и отдыха; профессионализм работника, его дис-

циплинированность, микроклимат в коллективе; степень совершенства технологий и техники по трудоохранным параметрам; профессионализм и компетентность руководящих кадров в области охраны труда; степень реализации Конституционных положений [2], требований Системы стандартов безопасности труда (ССБТ) [3], главы X Трудового кодекса Российской Федерации [4], указов Президента РФ, Минтрудзащиты РФ, Минздравсоцразвития РФ по вопросам охраны труда. Практика показывает, что начиная с проектирования технологий, методов и средств их реализации, в них допускаются существенные отклонения от требуемых положений вышеназванных документов. Эти отклонения усугубляются отклонениями от требований охраны труда при эксплуатации машин, оборудования и механизмов и реализации технологических процессов.

Таким образом, необходим комплекс мероприятий, полная реализация которых в состоянии обеспечить безопасность и безвредность работников и вплотную приблизиться к стратегии и тактике динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма и профессиональных заболеваний [5]. Идеальной ситуацией является полная реализация каждого из названных требований в строгом соответствии с нормативно-технической документацией, правилами и нормами охраны труда. Но полагая, что каждое из требований выполнено и реализовано на 80–90 %, несложно определить, какова будет доля реализации обеспечения безопасности и безвредности работающих под влиянием тех или иных факторов.

Практика показывает, что по ряду причин и обстоятельств объективного и субъективного характера степень реализации положений охраны труда в производстве осредненно реализуется на 45–80 %. Недоработки в этой области приводят к травматизму и гибели людей.

Методика исследований. Ситуацию, сложившуюся в настоящее время с проблемой обеспечения охраны труда, рассмотрим на примере некоторых видов экономической деятельности, имеющих отношение к сельскому хозяйству. Анализу будут подвергнуты трудоохранные параметры в этих видах экономической деятельности (и их подразделений) в сравнении со среднероссийскими показателями.

Результаты исследований. По итогам 2014 г. осредненно по Российской Федерации характерны следующие значения по параметрам, характеризующим состояния охраны труда:

а) численность пострадавших с утратой трудоспособности на один рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих – 1,4 (из них женщин – 1);

б) из них со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих – 0,067 (из них для женщин – 0,011);

в) число дней нетрудоспособности у пострадавших с утратой трудоспособности на один рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на одного пострадавшего – 48,7;

г) израсходовано средств на мероприятия по охране труда в расчете на одного работающего– 9559,4 руб.

При сравнении перечисленных значений параметров в том или другом виде экономической деятельности со среднероссийскими значениями, мы будем называть вид экономической деятельности и параметры по пунктам а, б, в, г без их расшифровки; естественно нас будет интересовать в первую очередь данные, относящиеся к сельском хозяйству и агропромышленному комплексу (АПК) в целом.

Говоря о виде экономической деятельности по разделу А «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство», отметим, что для него значение параметров по пунктам а, б, в, г соответственно составляет: 2,3(1,8); 0,129 (0,012); 46,1 дня; 3833,7 руб. Касательно вида деятельности «Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях» имеем следующие значения соответствующих параметров: по а – 2,2 (1,9); по б – 0,113 (0,012); по в – 45,9 дня; по г – 3890,3 руб. Сравнение уже этих показателей по названным двум градациям и параметрам со среднероссийскими показателями в пользу только по пункту в, т.е. продолжительность болезни по травмам в сельском хозяйстве на 2,6 и 2,8 дня короче, чем в среднем по стране.

Для основных подотраслей сельского хозяйства:

для работников растениеводства по п. а–г имеем соответственно – 1,5(1,2); 0,114 (0,012); 49,7 дня; 3024,8 руб.;

для работников животноводства по тем же пунктам соответственно – 2,9(2,5); 0,114 (0,011); 44,4 дня; 4766 руб.;

для растениеводства в сочетании с животноводством (смешанное сельское хозяйство) соответственно – 1,6 (1,2); 0,121(–); 50,6 дня; 1429 руб.;

по предоставлению услуг в области растениеводства, декоративного садоводства и животноводства (кроме ветеринарных услуг): по а – 0,9 (0,5); по б – 0,08 (0,049); в – 43,1 дня; г – 2197,6 руб.;

по охоте и разведению диких животных, включая предоставление услуг в этих отраслях соответственно: а– 0,6 (–); 0,207 (–); 44 дня; 2993,3 руб.

По разделу «Лесное хозяйство, лесозаготовки и предоставление услуг в этой области» значения анализируемых параметров следующие: по а – 3,5 (0,6); 0,279 (–); 46,9 дня; 3309,3 руб.

По виду экономической деятельности «Раздел В. «Рыболовство, рыбоводство» имеем: по а – 3(0,4); по б – 0,146(–); 54,7 дней; 7769 руб. По подразделу «Рыболовство, рыбоводство и предоставление услуг в этих областях» имеем точно такие же показатели, как и предыдущему разделу.

По подразделу «Рыболовство» имеем соответственно значения: 3,5(0,6); 0,151(–); 55,7 дня и 8859 руб., по подразделу «Рыбоводство»: – 0,6 (–); 0,121 (–); 28,8 дня; 23245 руб.

По подразделу ОА «Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака» имеем: по а – 1,7(18); 0,042 (0,024); 42,9 дня; 6043,8 руб., по группе «Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака»: 1,7 (1,8); 0042 90,024)43 дня; 5748,3 руб.

Для групп «Производство мяса и мясопродуктов» и «Переработка и консервирования рыбо- и морепродуктов» имеем соответственно: по а – 2,1 91,6) и 0,1 (1,2); б – 0,03 (0,011) и – (–); по в – 42,4 и 60,9 дня; по г – 8709,9 и 7001,9 руб.

По группам «Подработка и консервирование картофеля, фруктов и овощей» и «Производство растительных и животных масел и жиров»: по а – 1,2 (0,8) и 1,6 (0,7); по б – (–) и 0,077 (0,066); по в – 25 и 41,5 дня; 5619,8 и 9295, 8 руб.

По группам «Производство молочных продуктов» и «Производство продуктов мукомольно-крупяной промышленности, крахмалов и крахмалопродуктов»: по а – 2,2 (1,8) и 2,5 (1,3); по б – (0,03–) и 0,156 (0,066); по в – 38,8 и 46,7 дня; по г – 7443,1 и 6104, 7 руб.

Для групп «Производство готовых кормов для животных» и «Производство прочих пищевых продуктов»: по а – 1,8 (1,1) и 2,6 (2,2); по б – 0,035(–) и 0,07 (0,045); по в – 49,2 и 44,6 дня; по г – 8743,4 и 6066,3 руб.

По группам «Производство напитков» и «производство табачных изделий»: по а – 1,5 (1,1) и 1,6 (2); по б – 0,052(–) и – (–); по в – 37,2 и 34,9 дня; по г – 9514,7 и 4890,6 руб.

Представляют интерес вопросы вида экономической деятельности ОК «Производство машин и оборудования» и «Производство машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства». По этим группам значение анализируемых трудоохранным параметрам составляют соответственно: по а – 1,8(1,1) и 2 (0,9); по б – 0,052 (0,003) и – (–); по в – 49,9 и 47,4 дня; по г – 13481,5 и 5074 руб.

По группе «Производство электрических машин и электрооборудования аналогичные значения трудоохранных параметров составляют: по а – 1,6(1,0); по б – 0,016 (–); по в – 42,9 дня; по г – 8303,3 руб.

В части вида экономической деятельности по подразделу ОМ «Производство транспортных средств и оборудования» и «Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов» соответственно имеем: по а – 1,9 (1,2) и 1,9 (1,6); по б – 0,041 (0,06) и 0,042 (0,008); по в – 42 и 43,5 дня; по г – 10343,2 и 10303,7 руб.

В части вида экономической деятельности по разделу Е «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» и группы «Производство, передача и распределение электроэнергии, газа, пара и горячей воды» имеем по трудоохранным параметрам значения: а –0,9(0,6) и 0,8 (0,5); по б – 0,064 (0,007) и – 0,06 (0,006); по в – 50,8 и 52,1 дня; по г – 12304,5 и 13415,1 руб.

В деятельности по обеспечению работоспособности электрических сетей соответствующие значения будут: по а – 1,4(67); п б – 0,076 (–), по в – 54,2 дня; по г – 16525,2 руб.

В группе работ по производству и распределению газообразного топлива и производству, передаче и распределению тепловой энергии (пара и горячей воды) соответствующие значения трудоохранных параметров были: а – 0,9(1) и 0,9 (0,5); по б-0,012 (–) и – 0,076 (0,015); по в – 50,4 дня и 52, дня; по г – 7559,8 руб. и 6548,9 руб.

Касательно деятельности по обеспечению работоспособности котельных и деятельности по обеспечению работоспособности тепловых сетей имеем соответствующие значения: по а – 0,6 (0,5) и 1,3 (0,5); по б – 0,053 (–) и 0,0149 (–); по в – 74,9 и 40,5 дня; по г – 6174,3 и 7450,6 руб.

По проблемам технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств по исследуемым параметрам имеем: а – 0,9(0,2); по б – 0,083 (–); по в – 30,8 дня; по г – 3443,2 руб.

По научным исследованиям и разработкам (в области естественных и технических наук) аналогичные данные составляют: а – 1 (0,3); б – 0,103 (0,016); в – 58,9 дня, г – 8038 руб.

Заключение. Анализ приведенных данных показывает, что в сравнении со среднероссийскими в большей части видов экономической деятельности, относящихся к сельскому хозяйству и его производству и жизнеобеспечению ситуация гораздо хуже. Это говорит о том, что в сельскохозяйственном производстве и сферах, его обслуживающих, необходимо коренным образом интенсифицировать по всем направлениям работы по обеспечению нормируемых безопасных и безвредных условий труда. В сельскохозяйственное производство поставляются технологии и техника, в которой требования охраны труда, изложенные в различных нормативных документах, в Системе стандартов безопасности труда, других нормативно-правовых актах, выполнены только на 45–65 % (особенно в животноводстве) [6]. Между тем в последние годы именно эта подотрасль сельского хозяйства является наиболее травмоопасной. Доля летальных исходов в животноводстве ежегодно составляет около 22 % от общего числа смертельных травм в отрасли по причине того, что ряд специалистов, проектирующих аграрные технологии и методы и средства их реализации, слабо знакомы и используют существенные достижения трудоохранной науки [7], которые в случае их реализации способствовали бы снижению травматизма и заболеваний в АПК в 2–2,5 раза. В качестве примера напомним, что около

30 лет назад были информированы конструкторы Минского тракторного завода о возможности автоматического изменения колеи трактора МТЗ при выполнении технологии в полеводстве с различной шириной колеи трактора, а также при изменении ее на самую широкую в течение 3–4 мин перед выполнением транспортных работ.

Однако тракторы до настоящего времени выпускаются с заложенными в средине прошлого века конструктивными решениями, требующими длительного времени на изменение ширины колеи (4–6 ч), чего не делают механизаторы по причине ограниченности во времени при весенне-летне-осенних работах. В тоге часто происходит опрокидывание агрегатов с трагическими последствиями.

Названные и другие инженерно-технические решения в случае их реализации способны полностью решить проблемы безопасности. Они выполнены на мировом уровне и защищены сотней патентов на изобретения [5–7] и несмотря на одобрения их пятью решениями и научно-технических советом Минсельхоза страны до сих пор широко не используются в практике. Авторы надеются, что предложенные учеными Санкт-Петербургского госагроуниверситета и других организаций [3–5] пути решения проблем профилактики травматизма и заболеваний в отрасли соответствуют требованиям нормативно-правовой и нормативно-технической документации и способны за 2-3 года решить проблему существенного снижения травматизма в АПК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации (с учетом поправок, внесенных Законами РФ с поправками в Конституцию РФ от 30.12.2008 г. №6.ФКЗ и от 30.12.2008 г. №7–ФКЗ) // СПС «Гарант».

2. *Левашов С.П., Шкрабак В.С.* Профессиональный риск: методология мониторинга и анализа / Под общ. ред. В.С. Шкрабака. – Курган, 2015. – 308 с.

3. Система стандартов безопасности труда (ССБТ)– по отдельным аспектам проблем охраны труда // СПС «Гарант».

4. Теория и практика охраны труда в АПК / Ю.Н. Баранов [и др.]; под ред. В.С. Шкрабака. – СПб., 2015. – 744 с.

5. Трудовой кодекс Российской Федерации (текст с изменениями и дополнениями на 1.06.2015 г.). – М., 2015. – 272 с.

6. *Шкрабак В.С., Лапин П.А., Гальянов И.В.* Проблемы снижения травматизма и улучшения охраны труда в животноводстве. – Орел, 2002. – 421 с.

7. *Шкрабак В.В.* Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (Теория и практика). – СПб.; Пушкин, 2007. – 580 с.

8. *Шкрабак В.С.* Биобиблиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кубрицкая. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.., 2012. – 315 с.

Еникеев Виль Гуммерович, *д-р техн. наук, проф. кафедры «Информатика и вычислительная техника», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.*

Смелик Виктор Александрович, *д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Технические системы в агробизнесе», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.*

Шкрабак Роман Владимирович, *канд. техн. наук, доцент кафедры «Профессиональная аттестация и внедрение инноваций», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.*

Смирнов Василий Тимофеевич, *д-р техн. наук, проф. кафедры «Тракторы и автомобили», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.*

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 476-11-23.

Джабборов Нозим Исмоилович, *д-р техн. наук, проф., ведущий научный сотрудник, Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства.*

196692, Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Фильтровское шоссе, 3.

Тел.: 89046167543.

Ключевые слова: *травматизм; пути устранения; анализ; сельское хозяйство; энергообеспечение; переработка продукции.*

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF INJURY WORKING IN DIFFERENT TYPES OF ECONOMIC ACTIVITIES

Enikeev Ville Gumarabic, *Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Computer Science", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.*

Smelyk Victor Aleksandrovich, *Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair "Technical Systems in Agriculture", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.*

Skrabak Roman Vladimirovich, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Professional Certification and Innovation", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.*

Smirnov Vasily Timofeevich, *Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Tractors and Cars", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.*

Dzhabborov Nozim Ismoilovich, *Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher, Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production. Russia.*

Keywords: *injuries, ways to eliminate; analysis; agriculture; energy; recycling products.*

The article is devoted to comparative analysis of injury working in various types of economic activity, compared with the average data between activities. A comparison was carried out for values health and safety options for men and women. Frequency rate, severity and cost of labor protection in each direction were used as health and safety parameters and indicators. Effective ways of prevention, based on the latest achievements of health and safety science are proposed.