

4. Жук В.Ф. Влияние параметров фрезы на энергоёмкость её рабочего процесса //Жук В.Ф.//Научн.тр./ Ленинградский СХИ, Т.249, С.14-17.

5.Чаткин М.Н.Повышение эффективности функционирования комбинированных почвообрабатывающих машин с ротационными активными рабочими органами: дис. доктор. техн. наук – Саранск, 2008. – 385с.

**УДК 658.5.011:004.051**

**А.А. Шупилов<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,**

**В.А. Шупилов<sup>2</sup>, магистр техн. наук,**

*<sup>1</sup>Белорусский государственный аграрный технический университет, <sup>2</sup>ОАО «АЛЕВКУРП», Минск, Республика Беларусь*

## **КОНЦЕПЦИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗНАКОВ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ РАЗМЕЩЕНИЮ НА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

### **Введение**

Особенностью современного производства является применение различных технологических процессов, сложных по своей физико-химической основе, технических средств и систем, характеризующихся наличием определенных опасных и вредных производственных факторов.

В данных условиях возрастает значимость мер предупреждающего характера, определяющая роль в реализации которых, отводится знакам безопасности, относящихся к группе предупреждающих. Очевидно, что при современном уровне развития производства требования к содержанию информации на данных знаках, а, следовательно, и количеству знаков безопасности в предупреждающей группе имеют тенденцию к увеличению.

Применение предупреждающих знаков безопасности, каждый из которых играют роль закодированного носителя соответствующей информации, является эффективной мерой профилактики травматизма, вредного воздействия на организм человека. Безопасность выполнения работ существенно зависит от доходчивости, своевременности и точности зрительной информации.

Группа основных предупреждающих знаков, стандартизированная отечественным нормативным актом [1], состоит из трех знаков. Продолжается использование на практике предприятиями республики десяти предупреждающих знаков, регламентированных стандартами СССР [2,3].

С образованием Союзного государства и единого экономического пространства между Республикой Беларусь и Российской Федерацией на практике белорусскими предприятиями в настоящее время частично используются знаки безопасности, предусмотренные в российской системе стандартов безопасности труда [4].

Очевидным является факт необходимости разработки соответствующей отечественной нормативной базы для обеспечения широкого использования знаков безопасности, в том числе предупреждающего направления, в трудовой деятельности. Например, группа только предупреждающих знаков безопасности государственного стандарта Российской Федерации включает 30 цветографических изображений [4].

Для модернизации в короткие сроки отечественной нормативной базы, регламентирующей применение знаков безопасности, целесообразно использовать международный опыт и разработку стандартов Республики Беларусь в данном направлении осуществлять идентично с соответствующими международными стандартами ISO. Основой для данной деятельности является межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 3864-1-2013. Графические символы. Сигнальные цвета и знаки безопасности. Часть 1. Принципы проектирования знаков и сигнальной разметки [5], который аналогичен международному стандарту ISO 3864-1-2011 [6]. Данный стандарт принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации с участием Госстандарта Республики Беларусь и устанавливает требования к идентификации цветов и к принципам проектирования знаков безопасности, которые вводятся в действие с 2015 года.

### **Основная часть**

Среди материальных носителей опасности (предметы труда, орудия труда, условия труда) ключевым звеном является человек, его ошибки чаще всего приводят к наиболее тяжёлым травмам и

авариям. Чем раньше работник распознает и осознает существующую опасность, тем более безопасными будут его действия, а именно это является определяющим фактором профилактики травматизма.

Ошибки человека при производстве работ можно классифицировать и проранжировать в следующем порядке:

- ошибка в ориентации, связанная с неполученной информацией;
- принятие ошибочного (неправильного) решения;
- ошибки в выполнении действий (неправильное действие).

Предупреждающие знаки должны ориентировать работника в производственной среде на безопасные действия и заблаговременно информировать о существующей опасности, и тем самым предоставляют возможность своевременно принять правильное решение и избежать ошибок в своих действиях.

Для обеспечения своевременного зрительного восприятия предупреждающих знаков безопасности значим учет психофизиологических аспектов поведения человека. Это связано с тем, что через зрительный анализатор человека поступает свыше 90% всей информации об условиях его окружающих. От того, насколько своевременно и достоверно человек получает от своего зрительного анализатора информацию о наличии опасных факторов в окружающем пространстве, зависит безопасность его жизнедеятельности в системе «человек-среда».

Различают несколько этапов зрительного восприятия объекта: обнаружение, различение, опознавание, осмысление.

На стадии обнаружения знака, человек замечает его в поле зрения, но еще не может судить о каких-либо признаках объекта. На стадии различения человек определяет форму знака и детали изображенного на нем символа, на основании данной информации происходит дальнейшая расшифровка значения знака. С уменьшением расстояния между человеком и знаком до определенного значения происходит процесс опознавания знака. Расстояние, на котором знак опознается, т.е. идентифицируется, называется расстоянием распознавания знака. Величина расстояния распознавания знака зависит, прежде всего, от размеров знака, уровня адаптирующей яркости, контрастом между фоном и объектом. Очевидно и то, что для одного и того же размера знака величина расстояния его распо-

знания будет зависеть от его освещенности и окружающего фона, а продолжительность зрительного восприятия и осмысления при одинаковой освещенности – от количества объектов (предметов), находящихся в поле зрения и одновременно воспринимаемых человеком. Психофизиологический фактор поведения человека особенно необходимо учитывать для обеспечения зрительного восприятия знаков безопасности в условиях возникновения аварийной ситуации.

Для проведения исследований по оценке зрительного восприятия и осмысления предупреждающих знаков безопасности, выработке требований к местам их размещения, осуществлена разработка нескольких вариантов специальных графических схем-планшетов для проведения экспериментов.

Эксперименты проводились с трехкратной повторностью с использованием специально разработанной компьютерной программы.

Проведенными исследованиями установлено, что размещение в непосредственной близости от места расположения предупреждающего знака безопасности цветографических объектов, не имеющих отношения к обеспечению безопасности и интуитивно отвлекающих внимание человека, снижают способность зрительного восприятия знака, увеличивает время на его обнаружение, различение, опознавание и осмысление до 2-х раз в сравнении одиночным его расположением.

Установлено, что отсутствие в непосредственной близости от места расположения знака безопасности - на расстоянии большем собственного габаритного размера знака, объектов, не имеющих отношения к обеспечению безопасности и интуитивно отвлекающих внимание человека, позволяет улучшить зрительное восприятие знака, т.е. сократить время на его обнаружения, различения, опознавания и осмысления.

На основании анализа содержания действующих предупреждающих знаков и учетом тенденции к увеличению их количества в группе с развитием современного производства, предлагается ввести классификацию предупреждающих знаков для их объединения в подгруппы по определенному классифицирующему признаку. Это позволит систематизировать действующие предупреждающие

знаки безопасности, исключить практику их регламентации в разных нормативных документах, например, сложившуюся в отношении знаков пожарной и радиационной безопасности, и создать единую нормативную базу.

Очевидно, что в основу классификации предупреждающих знаков безопасности должен быть положен фактор опасности или вредности производственной среды и трудового процесса, на предупреждение которого направлено действие знака. Однако, опасные и вредные производственные факторы по своему происхождению достаточно многообразны и могут классифицироваться по различным критериям.

В настоящее время классификация опасных и вредных производственных факторов осуществляется по природе влияния на здоровье человека. Факторы подразделяются на физические, химические, биологические, психофизиологические. Данная классификация не совсем совершенна. Например, физические вредные и опасные производственные факторы можно подразделить на относящиеся к оборудованию, технологии и характеризующие производственную среду. Один и тот же опасный и вредный производственный фактор может относиться одновременно к различным группам.

В основу предлагаемой классификации предупреждающих знаков безопасности предлагается положить не один, а несколько отличительных признаков, каждый из которых будет являться объединяющим в классификации знаков своей подгруппы (рисунок 1).



Рисунок 1 - Классификация знаков безопасности предупреждающей группы

Все действующие знаки безопасности, предупреждающие о наличии опасных веществ, предлагается объединить в подгруппу предупреждающих знаков безопасности «Опасные вещества». К данной подгруппе будут относиться знаки, предупреждающие о наличии в производственной среде ядовитых, едких, радиоактивных, легковоспламеняющихся и других опасных веществ.

Знаки безопасности, предупреждающие о существующих опасных физических явлениях и излучениях, предлагается объединить в подгруппу предупреждающих знаков безопасности «Опасные физические явления и излучения». К данной подгруппе будут относиться знаки, предупреждающие о возможном воздействии на работающих опасных физических явлений, таких как, электромагнитные поля высокой частоты, лазерные излучения, магнитные поля, статическое электричество, электрическое напряжение, высокая температура.

В отдельную подгруппу предлагается объединить предупреждающие знаки безопасности, информирующие о наличии в производственной среде опасных объектов и поверхностей. Подгруппа предупреждающих знаков «Опасные объекты и поверхности» будет информировать работающих о месте нахождения газовых баллонов и сосудов с высоким давлением, о возможном появлении движущихся с высокой скоростью транспортных средств, наличии горячих поверхностей и других опасностях, исходящих от объектов производственной среды.

Производственная деятельность обуславливает необходимость проведения в ряде случаев опасных работ, на производство которых предусматривается оформление специальных нарядов-допусков, и их проведение с соблюдением повышенных требований безопасности, в том числе обозначение опасной зоны соответствующими знаками безопасности. Для предупреждения о проведении опасных работ предлагается предусмотреть специальную подгруппу предупреждающих знаков безопасности «Опасные работы». К данной подгруппе будут относиться знаки, предупреждающие о производстве газосварочных работ в необорудованных местах, газоопасных и других работ повышенной опасности.

Для предупреждающих знаков, не подпадающих под выше приведенные классификационные признаки, предлагается ввести подгруппу знаков «Внимание. Опасность (прочие опасности)».

Предложенная классификация предупреждающих знаков позволяет систематизировать действующие знаки безопасности, выявить отсутствие знаков для предупреждения опасности по отдельным проявлениям опасным и вредным производственной среды и необходимость их разработки.

С учетом роста технической оснащенности и энерговооруженности производства, внедрения новых технологий, возрастания требований к обеспечению безопасности производства осуществлена разработка проектов экспериментальных цветографических изображений-символов и предложены проекты новых знаков безопасности для включения в группу предупреждающих.

### **Заключение**

1. Определены классификационные признаки для систематизации и модернизации группы предупреждающих знаков безопасности.

2. Для учета психофизиологических факторов человека при зрительном восприятии знаков безопасности, обеспечения их быстрого с высокой точностью опознавания, предлагается ввести в практику и закрепить требованиями нормативных актов наличие для знаков безопасности «охранной зоны» - свободного от посторонней информации пространства. Предлагается «охранную зону» предупреждающего знака безопасности обеспечивать свободным пространством на расстоянии не менее максимального габаритного размера знака.

3. В результате проведенных исследований разработаны проекты экспериментальных цветографических изображений-символов и новых знаков безопасности для включения в группу предупреждающих.

### **Список использованной литературы**

1. СТБ 1392-2003. ССПБ. Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Общие технические требования. Методы испытаний.

2. ГОСТ 12.4.026 – 76 ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности (без отмененных на территории Республики Беларусь требований в части сигнальных цветов и знаков пожарной безопасности).

3. ГОСТ 17925-72. Знак радиационной безопасности.

4. ГОСТ Р 12.4.026-2001. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная.

5. ГОСТ ISO 3864-1-2013. Графические символы. Сигнальные цвета и знаки безопасности. Часть 1. Принципы проектирования знаков и сигнальной разметки.

6. ISO 3864-1-2011. Graphics symbols. Safety colours and safety signs. Part 1: Design principles for safety signs and safety markings.

**УДК 631.8; 631.171**

**С.О. Нукешев, д.т.н., доцент; А.Е. Жунусова;**

**А.А. Шамганова**

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина,  
Республика Казахстан*

## **ОРИГИНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ДОЗИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ УДОБРЕНИЙ**

### **Введение**

Отличительная особенность новых технологий в растениеводстве на современном этапе заключается в освоении методов управления продукционным процессом сельскохозяйственного производства. Главным ресурсом управления продукционным процессом являются удобрения. Их применение должно быть основано на программировании урожая с информацией о потребностях растений по фазам их роста и развития.

Целью данных исследований явилось повышение качества внесения удобрений, упрощение туковысевающего устройства и повышение надежности работы агрегата в целом.