

АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЛЕВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ *Evaluation Aspects for Ecological Risk in Operation of Field Sprayers*

П. Пунцулис, И. Закис

ООО «Центр сертификации и тестирования сельскохозяйственной техники»,
ул. Дарза 12, Приекульская волость, Цесисский район, Латвия, LV-4126.
Телефон - 371 4130730, e-mail: andris@vbmis.apollo.lv

Abstract

Intensive agricultural production is closely linked with the application of plant protection means, as well as use of field sprayers. When intensive technologies are used, crops are treated with pesticides several times during the vegetation period. All chemicals applied for plant protection are more or less dangerous to human health and environment. Particularly dangerous is the use of unchecked and defective field sprayers, non-observance of the stated rates of pesticides, agrotechnical treatment terms, as well as wrong adjustment of the sprayers.

Standard ISO 14001 states the basic measures for establishment and maintenance of environmental management system. In the article is presented the model of environmental management system for field sprayers based on given standard. The evaluation system includes technical and organizational measures having an influence on the pollution of environment and human health. This system includes the analysis of the factors, planning, regular inspection of field sprayers, training of serving staff and the corrective measures.

During the operation of field sprayers the local atmospheric, ground, and water pollution is to be observed that in its turn is conducive to the choking up of agricultural field crop and animal products. The levels of ecological risk include the accumulation of pesticides into environment, as well as ecological risk connected with the increased human morbidity and disappearance of individual species of plants and animals.

Proposed environmental management system for field sprayers can serve as a basis to develop and introduce the system of periodical inspections for field sprayers. The environmental management system for field sprayers will promote more effective protection of people and environment.

Keywords: *field sprayer, intensive technologies, environmental management system, levels of ecological risk.*

Введение

Неотделяемой частью современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур является обработка посевов и насаждений средствами защиты растений. Обычно для данной цели используются полевые опрыскиватели. При использовании интенсивных технологий для получения более высоких урожаев культурных растений, посевы несколько раз в период их вегетации обрабатывают средствами защиты растений. Одновременно интенсификация сельскохозяйственного производства способствует применению средств защиты растений и опрыскивателей для их внесения. В связи с этим в Латвии увеличивается как предложение опрыскивателей разных марок так и применение ядохимикатов. Нами проведена сравнительная оценка полевых опрыскивателей [1]. Препараты используемые для химической обработки растений более или менее опасны как человеку, так и окружающей среде. Особенно большой вред среде и человеку может причинить несоблюдение норм внесения ядохимикатов, а также использование неисправных и неотрегулированных полевых опрыскивателей.

Во многих странах Европы введена система периодических проверок полевых опрыскивателей. При вступлении в Евросоюз обострится вопрос об введении в Латвии периодических проверок полевых опрыскивателей. В настоящее время в республике отсутствуют методики и стандарты для решения данного вопроса. В статье рассматриваются вопросы направленные на обсуждение данной проблемы.

Методы

Для оценки качества работы полевых опрыскивателей применяется стандарт ISO 5682-1 “Машины для защиты растений и опрыскивания, часть 1. Методы испытания распылителей”, использованный нами для оценки опрыскивателей [1]. Однако для создания и поддержания системы управления среды служат стандарты серии ISO 14001 [2], разработка которых началась с 1993 года. Стандарты данной серии разработаны с целью образования эффективных систем управления среды а также для достижения эффективной защиты среды. На основе данных стандартов в статье проводится анализ экологического риска полевых опрыскивателей.

Результаты

Под экологическим риском полевых опрыскивателей подразумевается как вероятность возникновения загрязнения продуктов растениеводства и окружающей среды так и потенциальный объем вызванных им нежелательных последствий.

Экологическому риску подвергнуты не только индивиды непосредственно работающие с полевыми опрыскивателями, но и другие, которые употребляют пищу, полученную из продукции обработанной средствами защиты растений. Таким образом можно утверждать, что экологический риск появляющиеся при работе полевых опрыскивателей не ограничивается только его индивидуальным характером, но у него есть и признаки обобщенного риска [3, 4].

Политика защиты среды должна обеспечивать соблюдение законодательства и непрерывное снижение загрязнения окружающей среды. Нами предлагаемая модель системы управления защиты среды при использовании полевых опрыскивателей приведена на рис.1. Система разработана в соответствии с требованиями стандартов серии ISO 14001.



Рис. 1. Модель системы управления защиты среды при использовании полевых опрыскивателей.

Основной целью является снижение загрязнения окружающей среды, что в какой то степени достигается усовершенствованием конструкций опрыскивателей и оптимизацией норм опрыскивания (1. этап) [1].

Система управлением среды включает:

1. Принятие политики защиты среды – *Законодательство направленное на снижение загрязнения среды.*
2. Определение охраняемых аспектов среды – *Окружающая среда и население. Эксплуатация полевых опрыскивателей создаёт несколько существенных аспектов с негативным воздействием на среду и человека:*
 - ✓ *использование ресурсов природы и среды,*
 - ✓ *загрязнение продукции полеводства и скотоводства,*
 - ✓ *загрязнение воды,*
 - ✓ *загрязнение почвы,*
 - ✓ *локальное загрязнение воздуха.*
3. Определение целей и задач защиты среды – *Выделение общих и локальных целей, учитывая технологические и финансовые возможности страны в данный период.*
4. Разработку программ защиты среды.
5. Принятие правовых актов и других требований и их выполнение – *Законодательство регламентирующее периодическую проверку полевых опрыскивателей.*
6. Создание организационных структур и определение ответственности при нанесении вреда среде.
7. Обучение персонала на разных уровнях включая обучение преподавателей в ВУЗах и ПТУ, инспекторов а также крестьян – *В пределах Латвийско-Датского проекта в 2000 году в Дании проведена обучение специалистов.*
8. Документацию системы управления среды и управление документацией.
9. Регулярную проверку полевых опрыскивателей и выполнение коррективных действий.

Определяя аспект (причину) воздействия среды, одновременно необходимо анализировать последствия (воздействия) данного аспекта.

Экологический риск вызванный воздействием ядохимикатов на растения и окружающую среду разделяется на аккумулированный риск и экологический риск. Степени и сфера появления данного риска приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Степени экологического риска вызванные воздействием средствами защиты растений

Вид риска	Сфера проявления риска	Вид проявления риска	Потери в случае воздействия риска
Аккумулятивный риск	Окружающая среда	Болезни и деградация флоры и фауны	Вред среде, невозвратимое изменение среды
	Загрязнение грунтовых и поверхностных вод и почвы.	Болезни людей	Ухудшение состояния здоровья человека. Повышение смертности
	Загрязнение атмосферы		
	Воздействие на людей		
	Загрязнение продовольствия		
Экологический риск	Локальная среда	Болезни флоры и фауны. Вымирание отдельных видов. Болезни людей	Вред среде. Невозвратимое изменение среды. Ухудшение состояния здоровья людей.
	Глобальная среда	Климатические изменения	Повышенная смертность

Взаимодействие опасных аспектов и воздействий на среду можно описать следующим образом:



Процедуру оценки риска полевых опрыскивателей можно описать следующими этапами, приведенными на рис. 2



Рис. 2. Процедура оценки риска полевых опрыскивателей.

Факторы опасности эксплуатации полевых опрыскивателей разделяется на:

- ✓ степень опасности средств защиты растений, использованных при обработке растений – их токсичность, воздействие на окружающую среду и человека и т.д.,
- ✓ совершенство использованного технологического процесса обработки растений – обеспечение попадания на растения максимального количества средств защиты растений,
- ✓ совершенство использованного технологического оборудования – соблюдение правил хранения средств защиты растений, промывки оборудования и др.,
- ✓ надзор (руководство) технологического процесса,
- ✓ обучение обслуживающего персонала.

Все неисправности полевых опрыскивателей повышающие риск их эксплуатации можно разделить на:

- ✓ случайные повреждения (изгиб штанг опрыскивателя, разрыв трубопроводов, течь, и т.д.),
- ✓ прогнозируемые повреждения (износ форсунок).

Риск при эксплуатации новых опрыскивателей можно оценивать методами качественной и количественной оценки или методом расчета. Метод качественной оценки основывается на опросе и статистическом анализе. Метод количественной оценки риска основывается на оценке вероятности происхождения аварии и численной оценке возможности последствий.

Для определения срока службы форсунок полевых опрыскивателей нами разработана методика проверки и проводятся ресурсные испытания. Целью наших исследований является выявление безопасного периода работы опрыскивателей.

Степень износа форсунок в зависимости от срока службы описывает функция:

$$F(t) = q(t), \tau < \tau_p, \text{ где}$$

$q(t)$ – среднее квадратическое отклонение неравномерности распыла форсунок по ширине захвата опрыскивателя;

τ - величина, характеризующая срок службы форсунок ($\tau < \tau_p$);

$F(t)$ – функция безопасного периода работы опрыскивателя, которая характеризует период экологически безопасной эксплуатации опрыскивателя.

На рис. 3 приведены кривые изменения коэффициента вариации и пропускной способности форсунок F-03-110 при ресурсных испытаниях.

Проведённые испытания долговечности форсунок F-03-110 фирмы “Hardi” показывают, что с комплектом форсунок (ширина захвата опрыскивателя 12 метров) можно в среднем обработать 800 – 1 200 га посевов.

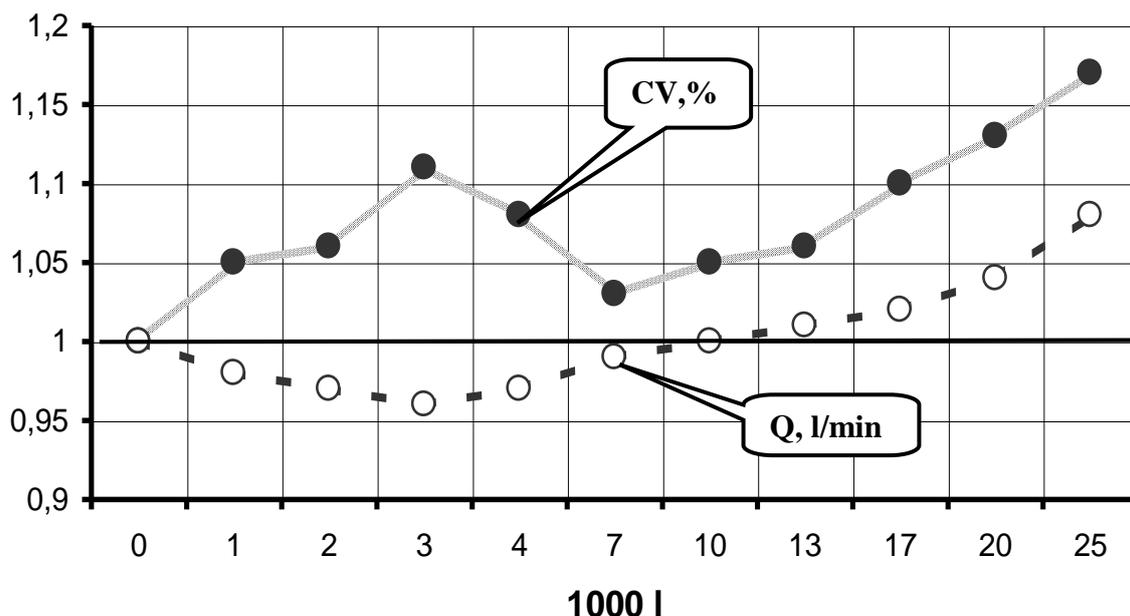


Рис. 3. Изменение коэффициента вариации (CV) и пропускной способности (Q) форсунок F-03-110 при ресурсных испытаниях.

Выводы:

1. Предложенная система управления среды при эксплуатации полевых опрыскивателей может служить основой для разработки и внедрения системы периодических проверок полевых опрыскивателей, что будет способствовать более эффективной защите человека и окружающей среды.
2. Проведенные испытания долговечности форсунок F-03-110 показывают, что с комплектом форсунок, при рабочей ширине опрыскивателя 12 метров, можно обработать 800 – 1 200 га посевов.

Литература

1. P.Punculis, D.Viesturs "Ecological and Economical Aspects of Agricultural Sprayers Operational" VII International symposium "Ecological Aspects of Mechanization of Plant Production", Warszawa, 2001, 205-210 pp.
2. ISO 14001:1996 Environmental management systems – Specification with guidance use.
3. В.Шахов. Экология. Термины и понятия. Стандарты, сертификация. Нормативы и показатели. изд. "Финансы и статистика", 2001 г., 208 стр.
4. А.Потапов. Экология. изд. "Высшая школа", 446 стр.