

Беларус 320 будет двигаться без сползания и опрокидывания, если уклон чека менее или равен  $27^\circ$ . На поперечную устойчивость трактора дополнительно влияет качающаяся передняя ось, которая может поворачиваться в вертикально поперечной плоскости на некоторый ограниченный угол относительно остова. Вследствие этого при боковом крене трактора остов его сначала поворачивается вокруг шарнира передней оси, и только после упора в ограничители опрокидывание продолжается. Если учесть также разную деформацию шин колес, расположенных на противоположных, сторонах трактора, то фактические значения предельных статических углов поперечной устойчивости будут снижены на  $6...8^\circ$  меньше по сравнению с расчетными.

Для повышения устойчивости трактора при работе на склонах предлагается противоскатное устройство (рисунок 1), содержащее тормозные элементы, их привод и блок управления [2]. Тормозные элементы (шпы) выполнены в виде конуса, жестко закреплены на несущей поверхности в шахматном порядке. При этом несущая поверхность противоскатного устройства жестко соединена со стержнем, который шарнирно связан с продольной тягой, жестко соединенной с навесной системой трактора. При движении трактора, например, на склон при неблагоприятных условиях, оператор при помощи навесной гидросистемы опускает навеску с жестко закрепленной на ней продольной тягой, которая через шарнир соединена со стержнем. Усилие передается на несущую поверхность устройства (шпы). При этом шпы углубляются в почву, образуя тупой угол между продольной тягой и центральной осью стержня, увеличивая тормозной эффект до полной остановки трактора.

#### Список использованной литературы

1. Мисун Л.В. Организационно-технические мероприятия для повышения безопасности и улучшения условий труда операторов мобильной сельскохозяйственной техники / Л.В. Мисун [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2012. – 192 с.
2. Противоскатное устройство тракторных транспортных агрегатов, оснащенных гидросистемой: пат. №2494893 Российской Федерации на изобретение; заявл. 05.12.2011; опубл. 10.10.2013.

УДК 337.472

**Раубо В.М.<sup>1</sup>, кандидат экономических наук, доцент,  
Гурина А.Н.<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент,  
Севастиук Т.В.<sup>1</sup>, Гаркуша А.В.<sup>1</sup>, Савельева О.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

<sup>2</sup>Волковысский государственный аграрный колледж, Республика Беларусь

### **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ, ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ И ОПАСНЫХ ЗОН ПОСРЕДСТВОМ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ОБЪЕКТАХ АПК**

Прогнозирование – частный вид моделирования как основы познания и управления [1]. Для решения конкретных задач прогнозирования параметров условий труда необходимо провести классификацию рисков, поставить задачу определения конкретного риска, провести структуризацию рисков, в частности, построить деревья причин (деревья отказов) и деревья последствий (деревья событий). Основной задачей при этом является построение групповых и обобщенных показателей, например, показателей инструментальных измерений парамет-

ров гигиенической оценки, условий труда, параметров травмирующих факторов и оценки обеспеченности работников СИЗ. Риски необходимо учитывать при прогнозировании стратегических последствий принимаемых решений, поведения работников и представителей подрядных организаций, безопасности строительной площадки, производственного оборудования, применяемых инструментов, приспособлений, сырья, конструкций, материалов и иных объектов оценки.

Прогнозирование профессиональных рисков является одной из основных целей создания безопасных условий труда в организации. Так как, профессиональный риск тесно связан с неопределенностью и вероятностным и характеристиками параметров состояния производственной среды, опасными ситуациями и опасными зонами в строительной отрасли, оценка его заключается в систематическом использовании всей информации для идентификации опасностей и оценки риска нежелательных событий.

Прогнозирование с самого начала предполагает достижение значимых целей по снижению опасности и угроз в будущем. Значение прогнозирования параметров состояния производственной среды, опасных ситуаций и опасных зон состоит не просто в определении наиболее точных значений для профессиональных рисков в перспективе, а в получении целостной картины разнообразных вариантов безопасного развития технологического процесса на строительных площадках объектов АПК.

Широкое многообразие методов прогнозирования помимо прочих задач включает в себя такие задачи, как определение и выбор наиболее приемлемого метода для решения обозначенных проблем. Прогнозирование имеет смысл только в том случае, когда полученные результаты помогут управлять безопасностью технологического процесса и планировать дальнейшее ее развитие.

Обоснованность прогноза в значительной мере зависит от метода прогнозирования. Практическое применение того или метода прогнозирования определяется такими факторами, как объект прогноза, сложность и структура системы, наличие исходной информации, квалификация эксперта. Важную роль в выборе метода прогнозирования может сыграть типовое представление объекта прогнозирования. В процессе выбора метода прогнозирования для проведения исследования вначале выбирается вид метода, а затем в рамках этой группы отбирается наиболее подходящий, адаптируется он к особенностям объекта прогноза при необходимости модифицируется или разрабатывается свой метод. Подбор адекватного метода позволяет обеспечить функциональную полноту, достоверность и точность прогноза, уменьшить затраты времени и ресурсов на прогнозирование.

Задачи прогнозирования связаны с тем, что прогноз, помимо анализа возможностей, является основой для разработки стратегии, планирования и дальнейшего управления технологическим процессом.

Условно существующие методы прогнозирования технологических процессов можно разбить на две большие группы: формализованные (фактографические) и интуитивные (экспертные) [2].

Использование базовых методов прогнозирования в ходе составления прогнозов безопасности технологических процессов носит в некоторой степени ограниченный характер, и практически не решает проблем комплексного предвидения развития объекта прогнозирования [3]. В ситуациях, когда частично или полностью отсутствует информация о структуре и возможных состояниях объекта прогнозирования, относящаяся к понятию неопределенности, наиболее эффективным является применение метода сценарного прогнозирования. Прогнозирование параметров состояния производственной среды, опасных ситуаций и опасных зон характеризуется высокой степенью неопределенности и представляет собой методику реализации системного исследования сложных развивающихся объектов в области безопасного труда в строительной отрасли.

Поэтому всем вышеуказанным требованиям к прогнозированию профессиональных рисков в строительстве отвечает в наибольшей степени метод сценарного прогнозирования.

Этот метод применяется для стратегического управления технологическими процессами с высоким уровнем неопределенности, которые протекают в турбулентной среде. Сценарий – это описание (гипотетическая картина) будущего, составленное с учетом, наиболее правдоподобных предположений. Особенностью сценарного прогнозирования является решение широкого спектра задач в условиях высокой неопределенности исследуемых параметров. Большинство подходов к проведению сценарного прогнозирования начинаются с анализа производственной среды организации, затем следует этап непосредственной разработки и формулирования сценариев. Разработка методологии сценарного подхода предполагает необходимым детальное исследование видов и источников возникновения неопределенности (параметры производственной среды, опасные ситуации, опасные зоны). Сценарный метод играет особую роль при подготовке стратегии предприятий. Он позволяет по-новому взглянуть на происходящее вокруг, увидеть только зарождающиеся проблемы, подготовиться к их решению, разработать предупреждающие действия. В результате заметно снижается уровень неопределенности, приобретается большая уверенность в правильности выбранной стратегии, возникает понимание того, как нужно поступать, если события будут разворачиваться потому или иному сценарию. Это позволяет очертить область приложения сценарного подхода и выявить особенности его применения в различных ситуациях [3].

Учет нежелательных тенденций, выявленных при прогнозировании, позволяет принять необходимые меры для их предупреждения, и тем самым помешать осуществлению нежелательного прогноза [4].

#### Список использованной литературы

1. Коптев, Д.В., Булыгин, В.И., Виноградов, Д.В., Охрана труда в строительстве: учебное пособие /под ред. д-ра техн. наук, проф. Д.В. Коптева. – М.: МЦФЭР, 2009. – С. 512.
2. Мазеин, С.А. Новый подход к практической процедуре оценки рисков. – Электронный ресурс. Режим доступа: [wvsgw.safman.ru](http://wvsgw.safman.ru).
- 3 ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования» Введ. 2012-07-04: в ред. 17.05.2017 – Минск: Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2012.
4. Об охране труда: Закон Республики Беларусь, 23 июня 2008 г., № 356-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 18.12.2019 г. // КонсультантПлюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2020.

---

УДК 331.45

**Андруш В.Г., кандидат технических наук, доцент,  
Белохвостов Г.И., кандидат технических наук, доцент,  
Дорохов В.Е., Русских В.В.**

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

### **БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА ПОД ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ**

Сельскохозяйственные работы приходится выполнять и вблизи линий электропередач (ЛЭП), и ежегодно по незнанию или пренебрежению правил охраны труда работниками и халатного отношения со стороны руководителей сельскохозяйственных предприятий, случаются несчастные случаи, связанные с поражением механизаторов электрическим током.