

### **Секция 3: Охрана труда на предприятиях АПК**

действием инерционных нагрузок во время разгона и торможения технического средства [3].

Также, для поддержания чистоты в кабине трактора предлагается специальный напольный коврик. При накоплении на нем воды и земли, механизатор, взявшись за переднюю его часть поднимает коврик. При этом под действием сил упругости смонтированной в коврик пружины, эластичный мешок кармана на коврик принимает объемное натянутое положение и в него поступает накопившаяся на коврик вода и земля без загрязнения ими кабины трактора [4].

#### **Заключение**

Предлагаемые инженерно-технические решения, защищенные патентами Республики Беларусь на изобретения, позволяют снизить запыленность на рабочем месте механизатора, улучшить условия труда при низких температурах в осенний период, способствуют защите механизатора от опасных и вредных факторов производственной среды.

#### **Литература**

1. Кабина транспортного средства: пат. № 16676 Республики Беларусь на изобретение МПК В62Д 33/06 (2006.01) В60S 1/56 (2006.01) /Л.В.Мисун, Ал-р.Л.Мисун, А.В.Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. техн. ун-т. — №а 20101173; заявл. 02.08.2010; опубл. 11.09.2012 г.
2. Кабина транспортного средства: пат. №16675 Республики Беларусь на изобретение, МПК В62Д33/06 В60S1/56 (2006.01) / Л.В.Мисун, Ал-р.Л.Мисун, А.В.Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. техн. ун-т.- №а 20101172; заявл. 02.08.2010; опубл. 30.12.2012 г.
3. Кабина транспортного средства: пат. № 16024 Республики Беларусь, МПК (2006.01) В 62Д 33/06 В 60S 1/56 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. техн. ун-т. — № а20100279; заявл. 25.02.2010; опубл. 30.06.2012 г.
4. Напольный коврик: пат. №7749 Республики Беларусь МПК В №3/04 (2006.01) / Мисун Л.В., Мисун Ал-р Л., Агейчик А.В., Агейчик В.А.; заявитель Белорус. гос. аграрн. техн. ун-т. — № и 20110282; заявл. 14.04.2011; опубл. 30.12.2011г.

УДК 631.3:658.345

### **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УСПЕШНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОПЕРАТОРОВ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

*Мисун Л.В., д.т.н., проф., Гурина А.Н. (БГАТУ, Минск)*

#### **Введение**

Несмотря на широкое использование механизации сельскохозяйственных процессов, повышенный контроль со стороны человека является важнейшим элементом функционирования системы «оператор–машина–среда» («ОМС»), особенно в напряженный период уборочных работ. При возникновении отказа в работе любого технического средства необходимо немедленное вмешательство человека, выполнение им функций управления, что требует от работника большой ответственности, так как от правильности, своевременности, безошибочности и эффективности его действий зависит качество работы управляемой им системы, сохранность оборудования и жизни людей. Поэтому необходимость учета психофизиологических факторов для оценки успешности и безопасности труда операторов мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ) является актуальной задачей.

#### **Основная часть**

Для профессиональной успешности оператора МСХТ необходимо, в первую очередь, наличие у него технического интеллекта, в то же время профессиональную безопасность трудовой деятельности оператора можно спрогнозировать, зная такие основные психофизиологические его качества, как скорость реакции, устойчивость внимания и координацию движений.

Психофизиологические факторы профессиональной успешности и безопасности операторов мобильной сельскохозяйственной техники могут учитываться главным инженером при расстановке кадров для выполнения производственных работ, а организационно-методические вопросы учета психофизиологических факторов, характеризующих профессиональную пригодность операторов МСХТ, может осуществлять инженер по охране труда агропредприятия.

Для определения скорости реакции  $r$  оператора МСХТ используется специальный тест [1]. Оператор перемещает красный квадрат, избегая столкновения с синими, не выходя за рамки белого поля (рисунок 1). Для адаптации к условиям проведения теста оператору рекомендуется 1-2 пробные попытки.

Оценка пригодности оператора МСХТ в зависимости от скорости реакции  $r$  приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Оценка пригодности оператора МСХТ в зависимости от скорости реакции

Значение фактора «скорость реакции» $r$ , с	Оценка, балл	Пригодность оператора
1	2	3
10 ... 15	4,0 ... 5,0	успешно пригодный
5 ... 9	3,0 ... 3,9	условно пригодный
< 5	< 3,0	непригодный

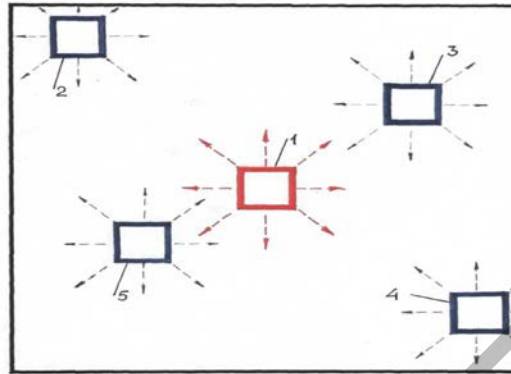


Рисунок 1 — Тест на скорость реакции оператора МСХТ:  
1 – управляемый квадрат; 2; 3; 4; 5 – хаотично движущиеся квадраты

Для определения фактора «устойчивость внимания»  $b$  оператору МСХТ предлагается в течение двух минут вычеркнуть из таблицы Анфимова определенное число символов. При этом оценивается общее количество символов, число правильно зачеркнутых, пропущенных и ошибочно вычеркнутых [2].

Значение фактора «устойчивость внимания» ( $b$ ) оператора МСХТ определяется по формуле [3]:

$$b = \frac{N}{N_{\max}} (1 - K_{\text{ош}} \cdot n) \quad (1)$$

где  $N$  — число прочитанных оператором МСХТ символов за фиксированный промежуток времени;

$N_{\max}$  — число максимально прочитанных одним из операторов МСХТ символов за фиксированный промежуток времени;

$K_{\text{ош}}$  — коэффициент ошибки (значение  $K_{\text{ош}}$  устанавливается в зависимости от сложности выполняемой профессиональной работы; для операторов МСХТ принимаем  $K_{\text{ош}}$  равным 0,05);

$n$  — число пропущенных и ошибочно вычеркнутых символов (букв).

Оценка пригодности оператора МСХТ в зависимости от устойчивости внимания приведена в табл. 2.

Таблица 2 — Оценка пригодности оператора МСХТ от устойчивости внимания

Значение фактора «устойчивость внимания»	Оценка, балл	Пригодность оператора
0,70 ... 1,0	4,0 ... 5,0	успешно пригодный
0,50 ... 0,69	3,0 ... 3,9	условно пригодный
< 0,50	< 3,0	непригодный

Оценить статическую координацию  $k$  оператора МСХТ, частоту и устойчивость движений, например кисти руки, можно с помощью довольно простых, не требующих специального оборудования тестов [4]. Для данных исследований используется «теппинг-тест»: подсчитывается количество точек, поставленных оператором МСХТ в каждом из четырех равных квадратов на листе бумаги. В течение 10 с в максимальном темпе ставят точки в первом квадрате, затем 10-секундный период отдыха и вновь повторяют процедуру от второго квадрата к третьему и четвертому. Общая длительность теста 40 с. Максимальная частота движений кисти ( $K_{\max}$ ) принимается равной 70 за 10 секунд. Снижение количества точек от квадрата к квадрату свидетельствует о недостаточной устойчивости двигательной сферы и нервной системы, а снижение лабильности нервных процессов ступенеобразно (с увеличением частоты движений во втором или третьем квадратах) — показывает о замедлении вработываемости оператора. Значение показателя «координация движений» кисти руки оператора МСХТ определяется по формуле [5]:

$$k = \frac{K_1}{K_{\max}} \cdot \frac{K_2}{K_1} \cdot \frac{K_3}{K_2} \cdot \frac{K_4}{K_3} \quad (2)$$

где  $K_1 \dots K_2$  — частота движений кисти руки при выполнении задания соответственно в первом, втором, третьем и четвертом квадратах.

В таблице 3 приведена оценка пригодности оператора МСХТ в зависимости от такого психофизиологического фактора, как координация движений.

**Секция 3: Охрана труда  
на предприятиях АПК**

Таблица 3 — Оценка пригодности оператора МСХТ от координации движений

Значение фактора «координация движений»	Оценка, балл	Пригодность оператора
0,70 ... 1,0	4,0 ... 5,0	успешно пригодный
0,50 ... 0,69	3,0 ... 3,9	условно пригодный
< 0,50	< 3,0	непригодный

Показатель профессиональной успешности и безопасности оператора МСХТ определялся на основании полученных значений факторов (скорости реакции, устойчивости внимания, координации движений) по формуле:

$$Y = 0,40 \cdot r + 0,44 \cdot b + 0,29 \cdot k - 0,63. \quad (3)$$

**Заключение**

Профессиональная успешность и безопасность в 3,9–4,8 баллов характерна для работников, определяемых как «успешно пригодных» с высокой готовностью к безопасному выполнению работ на уборке зерновых культур. Операторы МСХТ, у которых оценка меньше 3,9 балла, но больше 2,8, относятся к категории «условно пригодных» работников, которые в сложной производственной ситуации могут не справиться со своими обязанностями, принять неверное решение, и, как следствие, травмироваться, а также провоцировать выход из строя зерноуборочного комбайна. Поэтому на некоторое время их желательно перевести на выполнение менее сложной работы и дополнительно провести соответствующее обучение. При итоговой оценке менее 2,8 балла новичку нужно порекомендовать другую работу, а специалисту, имеющему практический стаж работы — комплекс мероприятий, включающий приобретение дополнительных профессиональных навыков для организации безопасного труда и эффективной работы. Последовательность определения профессиональной пригодности операторов МСХТ приведена на номограмме (рисунок 2).

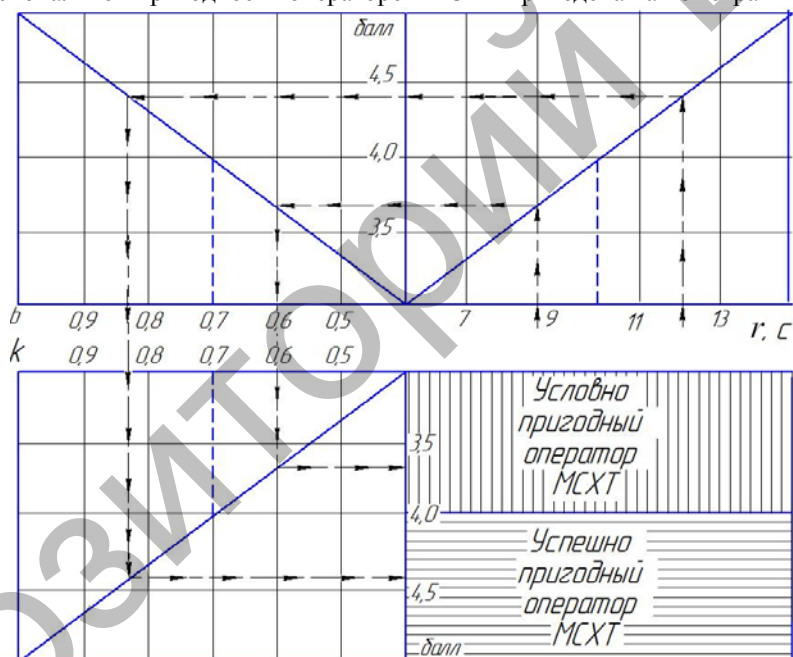


Рисунок 2 — Номограмма для определения профессиональной пригодности оператора МСХТ

**Литература**

1. Тест на скорость реакции [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://www.wwk.kiev.ua/squares.html>.
2. Мисун, Л.В. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: практикум. В двух частях. Ч. 2. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности / Л.В. Мисун, Л.Д. Белехова, Т.А. Миклуш, О.А. Ковалева. — Минск: БГАТУ, 2010. — 132 с.
3. Методические рекомендации по повышению работоспособности, безопасности и производительности труда машинистов мостовых кранов / Г.Ф. Невская, З.И. Губонина. — М.: ВЗПИ, 1985. — 7 с.
4. Бодров, В.А. Психология профессиональной пригодности / В.А. Бодров. — М.: ПЕРСЭ, 2001. — 511 с.
5. Гурина, А.Н. Обоснование профессиональной успешности операторов мобильной сельскохозяйственной техники как показателя снижения производственного травматизма / А.Н. Гурина, В.Н. Дашков, Л.В. Мисун // Механизация и электрификация сельского хозяйства : межвед. тематич. сб. / РУП НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. — Минск, 2012. — Вып. 46 — С. 348 – 353.