

ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА В КАБИНЕ ТРАКТОРА

Н. В. Перевозчикова, А. Н. Накып

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»
(г. Москва, Российская Федерация)*

***Аннотация.** Создание благоприятных условий микроклимата в кабине современного трактора является одной из важных задач для современного тракторостроения. Однако, гостированные параметры микроклимата не всегда подходят для большого разнообразия индивидуальных особенностей операторов тракторов. Поэтому создание методики оценки параметров микроклимата является актуальной задачей на данный момент.*

***Ключевые слова:** микроклимат; температура; относительная влажность; технологические свойства.*

ASSESSMENT OF MICROCLIMATE IN TRACTOR CABIN

N. V. Perevozchikova, A. N. Nakyp

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
(Moscow, Russian Federation)*

***Abstract.** The creation of favorable microclimate conditions in the cab of a modern tractor is one of the important tasks for modern tractor construction. However, the hosted microclimate parameters are not always suitable for a wide variety of individual characteristics of tractor operators. Therefore, the creation of a methodology for assessing the parameters of the microclimate is an urgent task at the moment.*

***Keywords:** microclimate; temperature; relative humidity; technological properties.*

Современное тракторостроение уделяет большое внимание модернизации техники для повышения, как эксплуатационных характеристик, так и технологических свойств, но не достаточно много занимается вопросами создания благоприятного микроклимата в кабине трактора во время работы оператора. Состояние микроклимата в кабине трактора является одним из ключевых моментов для повышения безопасности при работе трактора, а также в вопросе повышения производительности в целом.

Как известно, сбалансированное соотношение между всеми параметрами микроклимата в кабинах тракторов, обеспечивает благоприятное воздействие на оператора, что приводит к повышению внимания во время вождения и выполнения технологических операций, а также повышает экономические показатели при эксплуатации трактора.

Также надо заметить, что несбалансированный микроклимат на рабочем месте оператора (температура, давление, влажность воздуха, загазованность, освещение, излучение) вместе с шумом и вибраций может привести к ускорению утомления оператора. Охлаждающий микроклимат дает благоприятную почву не только для развития простудных заболеваний, но также увеличивает негативное воздействие вибрации и вызывает обострение хронических заболеваний опорно-двигательного аппарата. И это всего лишь часть заболеваний, которые могут быть вызваны плохим микроклиматом.

Следовательно, параметры микроклимата в кабине трактора должны соответствовать ГОСТ 12.120-2005 для обеспечения нормального теплового состояния оператора [4].

Оптимальными микроклиматическими условиями считают такие, при сочетании которых, при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечиваются его нормальное функционирование и тепловое состояние без напряжения реакций терморегуляции.

Допустимые микроклиматические условия характеризуются сочетанием тех же параметров, которые при длительном и систематическом воздействии на человека вызывают преходящие и быстро нормализующие изменения функционального и теплового состояния организма и напряжение реакций терморегуляции, не выходящие за пределы его физиологических приспособительных возможностей. При этом повреждений или нарушений состояния человека не возникает, но могут наблюдаться в некоторых случаях дискомфортные тепловые ощущения, ухудшающие самочувствие, и снижение работоспособности. Хотя за время полноценного отдыха эти негативные явления полностью проходят без каких-либо вредных последствий для здоровья человека, что явля-

ется существенным при рассмотрении деятельности оператора в аспекте «человек – машина – среда».

В соответствии с требованиями санитарных правил СП № 4616-88 от 05.05.1988 года санитарно-технические средства (вентиляция, отопление, теплоизоляция, кондиционирование) в кабине трактора должны обеспечивать поддержание оптимальных или допустимых параметров микроклимата не позднее чем через 30 минут после начала непрерывного движения с прогретым двигателем.

Оптимальными параметрами микроклимата для тракторов в холодный и переходный периоды года являются:

- температура 18...20 °С,
- относительная влажность 60...40 %,
- скорость движения воздуха 0,2 м/с.

Допустимые параметры:

- температура 17...23 °С,
- относительная влажность 75 %,
- скорость движения воздуха 0,3 м/с.

Подвижность воздуха в кабине по ГОСТ 12.2.019-2015 составляет не более 0,5 м/с при температуре воздуха в кабине до +22 °С и не более 1,5 м/с при температуре выше +22 °С [3].

Однако надо заметить, что в текущий момент еще пока не решена задача комплексной оценки параметров микроклимата при неустановившихся тепло- и влажностных режимах. Параметры микроклимата могут меняться по случайным законам, связанным с влиянием наружных условий, сменой видов технологических операций, изменениями местоположения трактора на местности и т.д.

Отдельное рассмотрение параметров микроклимата не позволяет объективно оценить воздействие микроклимата в кабине трактора на организм рабочего, так как все факторы взаимосвязаны и могут ослаблять или усиливать друг друга.

При оценке параметров микроклимата сегодня в основном используют визуальный метод при определенных условиях по приборам, измеряющим отдельно температуру, относительную влажность, скорость воздушного потока, давление, уровень запыленности и загазованности воздуха в кабинах тракторов. Некото-

рые измерения выполняются даже после остановки трактора, тем самым сложно оценить показатели микроклимата непосредственно при выполнении технологических операций.

При проведении испытаний зачастую используются устаревшее оборудование и приборы: жидкостные термометры, термометры сопротивления с регистратором, термографы для оценки температуры; психрометры, гигрографы, гигрометры – для оценки относительной влажности воздуха; термоанемометры, чашечные и крыльчатые анемометры [2].

Применяются также устройства с непрерывной регистрацией информации на фотобумаге, перфоленте и на магнитном носителе информации с последующим выводом на компьютер [2].

Зачастую вышеперечисленные приборы не дают достоверной оперативной информации.

Оценка технологических свойств тракторов сельскохозяйственного назначения позволяет определять основные показатели трактора, выполнять расчеты единичных показателей технологических свойств перспективного энергетического средства и трактора-аналога, произвести расчет обобщенных технологических свойств перспективного энергетического средства и трактора-аналога, а также проанализировать показатели технологических свойств и технологический уровень сравниваемых тракторов [1].

Г. М. Кутьков разработал методику оценки технологических свойств тракторов сельскохозяйственного назначения, но она не учитывает в должной мере параметры микроклимата кабины трактора.

Также, несовершенство конструктивных элементов систем обеспечения комфортных условий в кабине трактора может объяснить отсутствие необходимых методик для оценки необходимой виброакустической и климатической комфортабельности.

Проведенный нами анализ показал, что в настоящее время требуется разработка методики, которая бы учитывала параметры нормализации микроклимата в кабинах тракторов с учетом не только гостированных значений, но и с учетом личностных особенностей операторов.

Следовательно, мы определили для себя задачу разработать методику оценки параметров микроклимата кабин сельскохозяй-

ственных тракторов по условиям труда, влияющих на комфортность работы оператора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кутьков Г. М., Перевозчикова Н. В., Кузьмичев В. В., Грибов И. В. Оценка технологических свойств тракторов сельскохозяйственного назначения : методические указания. М. : «Росинформагротех», 2017. 76 с.
2. Голубева Ю. В. Автоматизированные средства нормализации микроклимата в кабинах мобильных сельскохозяйственных агрегатов : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01, 05.13.06 / Голубева Юлия Васильевна. Москва, 2004. 116 с.
3. ГОСТ 12.2.019-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности. Введ. 2017-07-01. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200137155>.
4. ГОСТ 12.2.120-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Кабины и рабочие места операторов тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин. Общие требования безопасности. Введ. 2017-07-01. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200137156>.
5. Эйдис А. Л., Парлюк Е. П., Еремеев В. И. Менеджмент техники и технологии сельскохозяйственных машин. М. : ИНФРА-М, 2020. 196 с.
6. Дидманидзе О. Н., Андреев О. П., Парлюк Е. П. Оптимизация параметров машинно-тракторных агрегатов. М. : 2017. 77 с.
7. Дидманидзе О. Н., Мельник В. Г. Основы дистанционной диагностики систем тягово-транспортных средств. М. : ООО УМЦ «Триада», 2017. 80 с.

REFERENCES

1. Kut'kov G. M., Perevozchikova N. V., Kuz'michev V. V., Gribov I. V. Assessment of technological properties of agricultural tractors. Moscow, Rosinformagrotekh, 2017, 76 p.
2. Golubeva I. V. Automated means of microclimate normalization in the cabins of mobile agricultural units. Ph. D. thesis. Moscow, 2004, 116 p.
3. GOST 12.2.019-2015 Occupational safety standards system. Agricultural tractors and self-propelled machines. General safety requirements. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200137155>.
4. GOST 12.2.120-2015 Occupational safety standards system. Cabs and operator's workplaces of tractors and powered agricultural machines. General safety requirements. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200137156>.

6. Eidis A. L., Parliuk E. P., Ereemeev V. I. Management of machinery and technology of agricultural machines. Moscow, INFRA-M, 2020, 196 p.
5. Didmanidze O. N., Andreev O. P., Parliuk E. P. Optimization of parameters of machine and tractor units. Moscow, 2017, 77 p.
7. Didmanidze O. N., Mel'nik V. G. Osnovy distantsionnoi diagnostiki sistem tiagovo-transportnykh sredstv. Moscow, ООО UMTs «Triada», 2017, 80 p.

Об авторах:

Перевозчикова Наталия Васильевна, доцент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), кандидат технических наук, доцент, n.perevozchikova@rgau-msha.ru.

Накып Аксулу Нурланкызы, студент, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), nakip.aksulu@mail.ru.

About the authors:

Natalia V. Perevozchikova, associate professor of the Department of Tractors and Automobiles, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), Cand.Sc. (Engineering), associate professor, n.perevozchikova@rgau-msha.ru.

Aksulu N. Nakyp, student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), nakip.aksulu@mail.ru.