

К ВОПРОСУ СПОСОБОВ УЛУЧШЕНИЯ ТОПЛИВНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ В ВЫСОКОГОРНЫХ УСЛОВИЯХ КЫРГЫЗСТАНА

Кыргызстан является самой высокогорной республикой в Средней Азии. В формировании климата важное значение имеет удаленность от океанов и значительная приподнятость территории над уровнем моря, что обуславливает степень резкоконтинентальности климата. Ее рельеф разнообразен и очень сложен для технологических процессов тракторов и агрегатов. Определяющим элементом рельефа высокогорной местности являются склоны, крутизна, которые определяют возможность применения машинно-тракторных агрегатов и их эксплуатационные показатели. Крутизна склонов обрабатываемых участков республики составляет от 5 до 35°. Территория республики расположена на высотах от 500 до 7000 м над уровнем моря, и по распределению территории горных регионов Кыргызстан занимает первое место по высотам расположения обрабатываемых земель (табл. 1) [1].

Обрабатываемые сельскохозяйственные угодья республики в основном подразделяется на три категории по высотам расположения.

- на высоте от 500 до 1000 м – 30-33%;

- на высоте от 1000 до 2000 м – 42-47%;

- свыше 2000 м – 19-23%.

Особенностью влияния высоты над уровнем моря на работу тракторных двигателей при эксплуатации в высокогорных условиях являются перепады

давления и изменения температуры окружающей среды.

В работах [1, 2, 3] отмечены изменения мощности: на 100 м высоты снижение составит 1%, а температура убывает на 0,5-0,6°C. И примерно в такой же степени ухудшается топливная экономичность двигателя.

Рассматривая географическую среду Кыргызстана как взаимодействие основных элементов рельефа, климата, гидрологического режима, почвы, растительности, мы встречаем большое многообразие ее форм [4]. Было бы не реально ставить перед собой задачу изучения всего многообразия этих свойств.

Климатические условия высокогорья, вызывая уменьшение мощности двигателя и повышая удельный расход топлива, в большой степени влияют на показатели производительности и экономичности тракторов. Поэтому стандартом Кыргызстана составлены базовые данные изменения атмосферных условий для корректировки работы двигателей или выбора тракторов и агрегатов для данной высоты (табл. 2).

Трудности механизированных работ высокогорных районов обусловлены спецификой горной местности и рельефа:

- большая высота расположения обрабатываемых участков относительно уровня моря существенно влияет на (N_e , g_e , P_k);

- потеря устойчивости, нарушение технологических процессов, снижение тяговых качеств;

Таблица 1

Распределение территорий горных регионов

| Высота над уровнем моря, м | Кыргызстан, % | Таджикистан, % | Грузия, % |
|----------------------------|---------------|----------------|-----------|
| До 500 | - | 36,2 | 23,6 |
| 500-1000 | 4,8 | - | 22,6 |
| 1000-1500 | 7,8 | 20,0 | 16,6 |
| 1500-2000 | 18,5 | - | 17,4 |
| Свыше 2000 | 69,5 | 43,8 | 19,8 |

Базовые данные изменения атмосферных условий

| Высота над уровнем моря, м | Давление воздуха | | Температура воздуха | | Плотность воздуха кг/м ³ |
|----------------------------|------------------|-----|---------------------|------------------|--|
| | мм, рт.ст | КПа | °С | Т ⁰ К | |
| 500 | 715 | 96 | +22 | 295 | 1,1168 |
| 1000 | 674,4 | 90 | +18 | 291 | 1,112 |
| 1500 | 635 | 85 | +15 | 288 | 1,059 |
| 2000 | 596,5 | 79 | +12,2 | 295,2 | 1,006 |
| 2500 | 562 | 75 | +8,3 | 281,3 | 0,95 |
| 3000 | 525,9 | 70 | +3,1 | 276,1 | 0,9 |
| 3500 | 493 | 66 | -0,7 | - | 0,86 |
| 4000 | 462 | 62 | -5 | - | 0,81 |

- частая изменчивость рельефа обрабатываемых площадей, участков и механического состава почвы.

Поэтому трактора и агрегаты, эксплуатируемые высокогорных условиях, должны отвечать следующим требованиям:

1. Сохранять постоянство необходимой мощности двигателя на высотах.

2. Иметь оборудование, обеспечивающее высококачественное протекание рабочих процессов в условиях высокогорья.

3. Обеспечить необходимый тепловой режим двигателя и тормозных качеств.

4. Высокие динамические качества, проходимости, маневренности, управляемости и др.

5. Хорошие тягово-сцепные качества для выполнения технологических операций по обработке.

В работах [5] для компенсации вредного воздействия высоты на работу двигателей разработаны разные методы; повышение степени сжатия (переразмерный двигатель), увеличение размеров цилиндров, надув и пересжатие рабочей смеси.

Классификация склонов исходя из возможности их обработки окончательно не установлена. В работах И.М. Хохлова склоны разделены на следующие семь групп: пологие – менее 5⁰, слабо покатые – 5-9⁰, покатые – 9-15⁰, сильно покатые – 16-20⁰, крутые склоны – 21-26⁰, особо крутые – 27-35⁰, обрывистые – более 35⁰.

Вышеперечисленные факторы отрицательно влияют при эксплуатации тракторов на тяговые и топливно-экономические показатели. Для получения необ-

ходимых параметров и показателей должны учитываться следующие условия.

1. Высота Н.У.М. (коэффициент наполнения).

2. Техническое состояние и подбор оборудования.

3. Влажность почвы (осадки).

4. Применение системы автоматического управления (САУ).

Тяговые свойства трактора изменяются в зависимости от географической высоты с повышением ее, пропорционально увеличивается потеря мощностных и топливно-экономических показателей двигателя. С изменением высоты изменяется коэффициент наполнения цилиндров наполнения, зависящий от температуры и давления:

$$\eta_v = \frac{T_0(\varepsilon P_a - P_r)}{(T_0 + \Delta T)(\varepsilon - 1)P_0}$$

где T₀, P₀ – температура и давления окружающего воздуха;

ΔT – подогрев свежего заряда;

P_a – давление в конце впуска;

ε – степень сжатия.

Методы повышения коэффициента наполнения хорошо рассмотрены в работах [2, 3] и других ученых с применением турбокомпрессоров.

Техническое состояние тракторов должно иметь моторесурс не ниже стандартной машины, работающей в равнинных условиях.

Климатические условия влияют на агротехнические сроки выполнения производственных процессов, изменение удельного сопротивления и влажности почвы. От влажности почвы зависят тяговые и топливно-экономические показатели работы тракторных агрегатов. Установлено, что при влажности 17-20%, по агротребованиям считается самыми оптимальными условиями с мини-

мальным удельным сопротивлением 40-50 кПа для сельскохозяйственных орудий. Поэтому выпадение осадков во многом определяет уровень топливной экономичности, который прямо пропорционален тягово-сцепным качествам трактора. С увеличением осадков на 1% сила сопротивления повышается 1,2 кПа, ухудшается коэффициент сцепления, теряется устойчивость трактора вследствие повышения буксования и сползания.

Отношение силы тяги на крюке к весу трактора, приходящегося на ведущие колеса, называется коэффициентом тяги.

$$\varphi = \frac{(P_k - \sum P_n)}{G_k},$$

где P_k – сила тяги на крюке, кН;

$\sum P_n$ – сила сопротивления передних колес, кН;

G_k – вес, приходящийся на ведущие колеса.

Учитывая перечисленные условия, что топливная экономичность зависит не только от влажности почвы и от вида трансмиссии, внешних сопротивлений и эксплуатационной скорости. Тогда необходимая мощность трактора в зависимости от силы тяги и эксплуатационной скорости определяется по формуле:

$$N_{nom} = \frac{(P_k + \sum P_n) * V}{\eta_t * \eta_s},$$

где V – эксплуатационная скорость трактора, км/ч;

η_t – КПД трансмиссии;

η_s – коэффициент эффективности проскальзывания.

Топливную экономичность разных тракторов можно оценить посредством использования параметров, отражающих производительность работы агрегата

та, тогда эксплуатационная топливная экономичность выражается через расход топлива на выполненную работу агрегата, которую можно выразить формулой:

$$g_{exp} = \frac{N_{nom} \cdot g_e}{B_m \cdot V_{тр}},$$

где g_e – удельный расход топлива, гр/кВт-ч;

B_m – ширина с.-х. орудия, м;

$V_{тр}$ – скорость трактора, км/ч.

Эксплуатация тракторов в горных и высокогорных условиях требует специальных тракторов, приспособленных к высокогорным условиям, или разработки системы автоматизированного управления (САУ) по перераспределению веса трактора и агрегата для безопасного выполнения технологических процессов.

Библиографический список

1. Амельченко П.А. Колесные тракторы для работы на склонах / П.А. Амельченко, И.П. Ксенович, В.В. Гуськов, А.И. Якубович.
2. Белов И.П. Влияние высокогорья на работу дизелей / И.П. Белов. Фрунзе, 1978.
3. Петренко Е.Я. Некоторые особенности работы автотракторных дизелей в высокогорных условиях / Е.Я. Петренко. Фрунзе, 1972.
4. Нусупов Э.С. Классификация условий эксплуатации тракторов, автомобилей и с.-х. техники в Кыргызской республике / Э.С. Нусупов, Т.Ы. Маткеримов, С.К. Абдрахманов, К.К. Мажино. Бишкек, 1995.
5. Р.Р. Двали. Механическая тяга в горном земледелии / Р.Р. Двали. Тбилиси, 1971.



УДК 621.316.925:63

**Ю.В. Анисимов,
В.И. Рожков**

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪКТОВ АПК

Задача увеличения производства и повышения качества переработки сельскохозяйственной продукции может быть

успешно решена на базе крупных сельскохозяйственных предприятий. К ним относятся элеваторы, крупные животно-