

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА
В МОБІЛЬНИХ РОБОЧИХ МАШИНАХХандола Ю. М., к.т.н., доц., e-mail: xandola@ukr.netГузенко В. В., к.т.н., доц., e-mail: hnaghv@btu.kharkov.uaКорольов А. О., аспірант, e-mail: andrey.korolew.3497@gmail.com

Державний біотехнологічний університет

Актуальність дослідження. Складна економічна обстановка стимулює розширення виробництва у фермерських та присадибних господарствах, які виробляють сільськогосподарської продукції до 30 %, від загального обсягу в Україні. Останнім часом значно зросла кількість приватних сільськогосподарських підприємств з невеликою площею земельних ділянок, обмеженою кількістю тварин та птиці, в яких використовується ручна праця і використання потужної техніки економічно недоцільно. Для того щоб досягти високої рентабельності та полегшити фізичну роботу, необхідно розширювати напрямки використання мобільних робочих машин з використанням електропривода. Тому потрібні різні машини, агрегати та комбіновані установки потужністю електричного двигуна від 0,1 до 7,0 кВт. Проведений аналіз існуючої номенклатури мобільних робочих машин звертає увагу на необхідність розробки багатофункціональних електроприводів, у яких один електродвигун обслуговує до 3 робочих машин та механізмів, що дає істотні переваги, але потребує вирішення деяких технічних задач.

Мета досліджень. Формування узагальнених вимог до технічних характеристик мобільних машин для фермерських господарств.

Основні матеріали досліджень. В основному, мобільні засоби малої механізації мають привод від двигунів внутрішнього згоряння, однак останнім часом розширюється номенклатура машини з електроприводом. За своїми характеристиками вони нічим не поступаються мотоблокам та мотокультиваторам, а за деякими їх перевершують. Конструкція електрифікованих машин складається з рами, електродвигуна, кабелю, редуктора, апаратури управління та робочих органів. В малопотужних електроприводах низької продуктивності застосовують акумуляторні батареї, але такі машини використовують як правило для короточасної роботи на невеликих площах або в якості ручних інструментів. Груповий електропривод складається з одного електродвигуна і невеликої трансмісії, яка надає руху одночасно групі робочих машин. Переваги застосування групового електропривода полягають у скороченні кількості електродвигунів, пуско-захисної апаратури, електропроводки. Недоліком групового електропривода є те, що при роботі окремих робочих машин, електродвигун виявляється недовантаженим і значення його ККД і коефіцієнта потужності різко знижуються, крім цього в трансмісійних передачах важливі втрати енергії. При виході з експлуатації електродвигуна простоюють всі машини. Внаслідок цих недоліків груповий електропривод втратив своє практичне значення.

Для збільшення часу використання машин і кількості операцій, на деяких машинах передбачений швидкознімний двигун, який можна використовувати в іншому електроустаткуванні. Крім цього ведуться розробки універсального деревообробного верстата, обприскувача, снігоочисника та деяких інших машин. Для обробки відкритих та закритих ґрунтів в садах та присадибних ділянках використовують електрокультиватори таких фірм, як *Daewoo*, *Einhell*, *Greenworks*, *Grunfeld*, *Iron Angel*, *RYOBI* - це агрегати для оранки ґрунту на невеликих ділянках, вони оснащені електричними двигунами напругою живлення 220 В і потужністю від 1360 до 2500 Вт.

Відомі аератори та скаріфікатори застосовують для обробки газонів, щоб пухка земля насичувалась повітрям, вогкістю і органікою, а також для ущільнення ґрунту. Випускаються фірмами *AL-KO*, *ALPINA*, *Gardena*, *Husqvarna*, *Makita*, *Solo by*, *STIGA* електричними двигунами напругою живлення 220 або 380 В та потужністю від 500 до 2500 Вт.

Газонокосарки та гілкоподрібнювачі випускає велика кількість фірм: *Agrimotor, AL-KO, Alpina, Allett, Black&Decker, Bosch, Cedrus, DAEWOO, FAWORYT, FORTE, Gardyer, Gartner, Greenworks, Grizzly, Grunhelm, HANDY, Hecht, Honda, Husqvarna, Hyundai, ISKRA, Ikra Mogatec, Iron Angel, Konner&Sohnen, Kraft&Dele, MTD, Makita, NAC, Oleo-Mac, Powermat, ProCraft, RED TECHNIC, Stark, TEXAS, TORO, Tekhmann, VARI, VITALS, YATO.*

В садах та тепличних господарствах, для догляду за рослинами, застосовують електрообприскувачі, які виробляються фірмами *Oleo-Mac, North Star, Agrimotor*, з малопотужними електродвигунами від 200 до 1000 *Вт*, напругою живлення від акумуляторів 12-24 *В* або мережі 220 *В*.

Незамінними машинами для прибирання на подвір'ї слугують пирососи-повітродувки, пирососи-подрібнювачі та очищувачі плиткових швів, від виробників *Greenworks, Iron Angel, RYOBI, Vitals, Einhell*, з електродвигунами від 600 до 3000 *Вт*, напругою живлення від акумуляторів 12-24 *В* або мережі 220 *В*. Широкого розповсюдження набувають електричні снігоприбирачі відомих марок *Al-ko, Forte, HECHT, Hyundai, Intertool, Iron Angel, Stiga*. Вони оснащені електричними двигунами напругою живлення 220 *В* та потужністю від 1360 до 2500 *Вт*.

Тобто, виникла необхідність у створенні мобільних машин з електроприводами які повинні відповідати сучасним вимогам з естетичного оформлення, мати безпечне виконання та високі техніко-економічні показники, а саме:

- за умовами безпеки залежно від умов експлуатації відповідати трьом класам захисту I, II, III. Електробезпека в машинах класу I - заземлення металевих частин, що нормально не знаходяться під напругою; у машинах класу II - за рахунок застосування подвійної чи посиленої ізоляції; в машинах класу III - використанням високочастотних асинхронних двигунів з безпечним живленням (до 42 *В*);

- за впливом кліматичних факторів відповідати виконанню УХЛ1, для роботи в районах з помірним і холодним кліматом при експлуатації на відкритому повітрі при температурах від мінус 40 до плюс 40 °С;

- за способом охолодження: IC00 або IC01 – закриті, з природним охолодженням або самовентиляцією;

- мати невисокий рівень шуму та забезпечувати вібробезпеку, яка досягається обмеженням коливальних навантажень та пасивною віброізоляцією;

- мати низьку вагу, що досягається зменшенням маси електромеханічних модулів (двигун-редуктор) та застосуванням корпусних пластмасових деталей;

- забезпечити надійність роботи у важких умовах експлуатації, пов'язаних з режимами частих пусків і перевантажень робочих органів агрегатів аж до повної зупинки;

- забезпечити максимальну простоту та надійність пристроїв захисту та сигналізації робочих і аварійних режимів, через низьку кваліфікацію обслуговуючого персоналу;

- мати високі значення ККД та коефіцієнта потужності для підвищення енергозбереження.

Висновок. Розробку конкурентоспроможних машин малої електромеханізації та їхнього електрообладнання з високими експлуатаційно-технічними та енергетичними характеристиками можна досягти за рахунок застосування високоякісних асинхронних двигунів з управлінням на сучасній елементній базі, які будуть виконувати декілька технологічних операцій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Синявський О. Ю. Електропривод і автоматизація: навчальний посібник / О. Ю. Синявський, П. І. Савченко, В. В. Савченко, Ю. М. Лаврінченко, І. П. Ільчов, Ю. М. Хандола. Київ: Аграр Медіа Груп, 2013. – 586 с.

2. Осташевський М. О. Електричні машини і трансформатори: навч. посібник / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. Харків: ФОП Панов А. М., 2017. – 452 с.

3. https://www.motoblok.biz/ru/catalog/9/motokultivatory/f/tip-pitaniya__ot-seti.html