

КОНСТРУКЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ МАКЕТНОГО ЗРАЗКА СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО АГРЕГАТУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ОПЕРАЦІЙ НА ХМЕЛЮ

Інститут сільського
господарства Полісся НААН

Вступ. Інноваційним вирішенням питання зменшення трудових, матеріально-технічних та енергетичних ресурсів при проведенні зелених операцій на хмелю є створення багатофункціонального спеціалізованого агрегату з оптимізованими техніко-експлуатаційними параметрами, із врахуванням вимог агротехніки і агро-екології до якості робіт та збереженню довкілля, які визначають його рентабельність і конкурентоспроможність. **Метою досліджень** є створення макетного зразка спеціалізованого агрегату (вежі) для операційної технології дозаведення і проведення зелених операцій на хмелю з раціональними конструктивно-технологічними показниками. **Методика досліджень.** Науково-виробничі дослідження проводились за затвердженими загальноприйнятими методиками та вимогами, які використовуються в міжнародній практиці. **Результати досліджень.** Розроблені інноваційні рішення в розрізі раціональних конструкційно-технологічних особливостей вежі, які покращать ергономічність, зменшать металомісткість, раціонально розподілять навантаження, підвищать рівень безпеки та нададуть можливість використання лонжеронів трактора МТЗ-82 в якості опорної бази. Розрахований опір направляючих вежі за показником «витримки на прогин» (із врахуванням змінних значень величини прольоту та навантаження). Аналітично прорахована (за різними схемами кріплення та змінним навантаженням) необхідність встановлення додаткових направляючих міцності, які з'єднують верхню не посувну частину вежі з рамою трактора. За експлуатаційно-технологічною оцінкою спеціалізованого агрегату обґрунтовані пріоритети макетного зразка в розрізі продуктивності експлуатаційного, основного часу, питомих витрат палива, кількості обслуговуючого персоналу. **Висновки.** Блок направляючих в конструкції вежі створює додаткові технологічні можливості для підвищення технологічності при виконанні зазначеної операції на хмелю в агрегаті з трактором МТЗ-82. Проектні технічні розрахунки макетного зразка вежі показали можливість збільшення на 36% максимальної висоти підйому верхньої площадки та майже в два рази максимального навантаження. Експлуатаційно-технологічна оцінка макетного зразка вежі довела пріоритетність розробки в розрізі продуктивності основного та експлуатаційного часу, затрат праці, витрат палива у порівнянні із використанням вежі ВДХ-4.

Ключові слова: технологічний процес, технічні засоби, вежа, дозаведення, зелені операції, параметри, режими роботи.

Постановка проблеми. Якісний та систематичний догляд за кожною рослиною протягом всього періоду вегетації є важливою умовою одержання врожаїв хмелю високої якості. В період вегетації, в основному, за дією сильних вітрів, іноді відбувається відхилення верхівок хмелю від підтримок, що призводить до затримки росту рослин та створенню «гнізд» на підтримках. Для недопущення цього, періодично необхідно контролювати стан хмелеплан-тацій та поправляти зазначені верхівки. [1]. Верхівки стебел хмелю заведені на підтримки, при відсутності за ними належного догляду, можуть не тільки відхилятися, обвисати, переплітатися, але і зриватися. Дуже важливо запобігати зазначеним невідповідностям на окремих підтримках. Якщо кількість зазначених негативних факторів перевищує 3%, то врожай шишок значно погіршується. [2]. Це також веде до значного зниження якості хмелю протягом всього вегетаційного періоду та додаткових фінансових втрат під час збору врожаю.

Комплексне вирішення питань потребує розробки універсального знаряддя, робота якого забезпечувала б належну якість ви-

конання, на високому технологічному рівні всіх технологічних операцій, які належать до агротехнічних заходів по догляду за хмеленасадженнями, та мало високий коефіцієнт монтажопридатності, ергономічності та безпечності при застосуванні. [3].

Мета досліджень - створення макетного зразка спеціалізованого агрегату (вежі) для операційної технології дозаведення і проведення зелених операцій на хмелю з раціональними конструктивно-технологічними показниками.

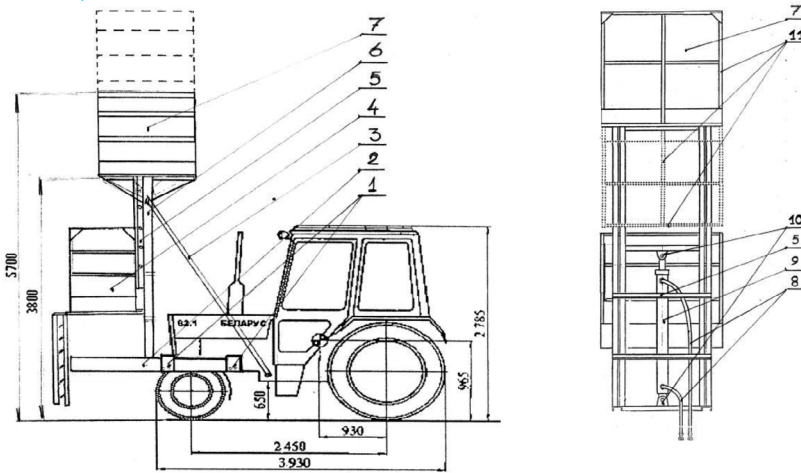
Методика досліджень. Науково-виробничі дослідження проводились за затвердженими загальноприйнятими методиками та вимогами, які використовуються в міжнародній практиці. Експлуатаційно-технологічна оцінка макетного зразка спеціалізованого агрегату для операційної технології дозаведення і проведення зелених операцій на хмелю проводиться згідно з ГОСТ 24055-24059.

Результати досліджень.

Витрати трудових, матеріально-технічних та енергетичних ресурсів при вирощуванні хмелю визначають його рентабельність та конкурентоспроможність. Вирішити дане

Рисунок 1. Схема вежі з фронтальною проекцією в агрегаті з МТЗ-82

1 - опорна база (кріпиться на МТЗ); 2 - направляючі вежі; 3 - направляючі міцності; 4 - нижня площадка; 5 - драбина; 6 - направляючі підйому з гідроциліндром; 7 - верхня площадка; 8 - масляні магістралі; 9 - гідроциліндр; 10 - вуха кріплення гідроциліндра; 11 - огорожа верхньої площадки (в транспортному та робочому положенні).



питання можливо удосконаленням технічних засобів, шляхом оптимізації її техніко-експлуатаційних параметрів, з врахуванням потреб хмелєвиробників, вимог агротехніки і агроєкології до якості робіт та збереження довкілля.

За нашими попередніми дослідженнями визначено агрегування вежі з трактором МТЗ-82 та раціональне передньо-центральне розташування, що покращує ергономічність, зменшує металомісткість, раціонально розподіляє навантаження, підвищує рівень безпеки. Згідно з вищевикладеним розроблена схема макету вежі (із фронтальною проекцією) в агрегаті з трактором МТЗ-82. (рис. 1).

Для підвищення рівня безпеки, яка передбачає забезпечення міцності конструкції на рівні максимально допустимих навантажень (з урахуванням технологічних коефіцієнтів), та обмеження надмірних коливань вежі, аналітично прораховані на міцність направляючі підйому.

Розрахунок показав, що згідно з визначеними технологічними вимогами неможливо забезпечити на належному рівні міцність опори на її стійкість від коливань при мінімальному навантаженні в 5 кН, тому раціональним є введення в конструкцію додаткових направляючих міцності (п.3 рис.1), які з'єднують верхню не посувну частину вежі, з рамою трактора.

Аналогічним чином проведені розрахунки міцності, але, додатково, змінювалась схема кріплення (база – шарнір, база – вільний

кінець) і збільшувалось навантаження (до кожної схеми окремо).

Із врахуванням площі опори, розрахункового опору матеріалу, напруги, радіусу інерції, коефіцієнту повздовжнього згинання визначено раціональну площу перерізу опори та товщину стінки (при максимальній довжині вильоту і навантаженням до 50 кН), які забезпечують запас міцності та стійкості від коливань опор при кріпленні база – шарнір.

Враховуючи, що до комплексу безпечних факторів при роботі вежі належить також питання міцності опорної бази вежі при кріпленні на лонжеронах трактора, та самі транспортні і робочі направляючі повинні витримувати певні (розрахункові) навантаження, нами проведений розрахунок міцності направляючих вежі щодо опору на прогин із врахуванням змінних значень величини прольоту та навантаження.

За результатами розрахунків, враховуючи властивості металопрокату (момент інерції, моменту опору тощо), визначено конструкцію, яка має значний запас міцності із врахуванням незначних непередбачених навантажень (збільшення ваги, коливання вежі в залежності від рівності горизонту тощо).

Також проведена експлуатаційно-технологічна оцінка макетного зразка вежі, за якою визначені продуктивність основного й експлуатаційного часу, питомі витрати палива, кількість обслуговуючого персоналу тощо.

Зазначена оцінка також враховувала підбір гідроциліндру (розрахунок швидкості пере-

Таблиця 1. Проектні характеристики макетного зразка вежі для проведення зелених операцій на хмелю.

Показники	Значення
Робоча швидкість, м/с	0,69
Транспортна швидкість, км/год.	до 12
Кіл-сть обслуговуючого персоналу, чол.	3
у тому числі: тракторист (робочі)	1 (1+1)
Продуктивність, га/год.	
основного часу	0,304
експлуатаційного часу	0,27
Затрати праці, люд год./га	
1+1 (тракторист)	7,4
2+1 (тракторист)	11,1
Питомі витрати палива, кг/га	50,79

міщення штоку при прямому та зворотному ході з врахуванням діаметру штоку і поршня та ефективної площі штокової порожнини). Зведені дані по експлуатаційно-технологічній оцінці агрегату наведені в таблиці 1.

Конструкційні особливості макетного зразка вежі дозволяють:

– виконувати вищезгадані операції на всіх плантаціях не залежно від способу фіксації верхнього кінця підтримки;

– проводити ремонт, монтаж хмелешпалери або іншого обладнання;

– виконувати господарські роботи на висоті її робочої межі;

– коригувати (обмежити за необхідності) в стаціонарних умовах максимальну висоту підйому (або робочу висоту вежі) для раціонально-номінального змінення навантаження при пропорційному коригуванні висоти підйому.

ВИСНОВКИ

1. Блок направляючих в конструкції вежі створює додаткові технологічні можливості для підвищення технологічності при виконанні зазначеної операції на хмелю в агрегаті з трактором МТЗ-82.

2. Проектні технічні розрахунки макетного зразка вежі показали можливість збільшення на 36% максимальної висоти підйому

верхньої площадки та майже в два рази максимального навантаження.

3. Експлуатаційно-технологічна оцінка макетного зразка вежі довела пріоритетність розробки в розрізі продуктивності основного та експлуатаційного часу, затрат праці, витрат палива у порівнянні із використанням вежі ВДХ-4.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Милоста Г. М. Агробиологические основы выращивания хмеля в Республике Беларусь : монография / Г. М. Милоста, В. В. Лапа. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 286 с.

2. Migdal, J. Poradnik plantatora chmielu / J. Migdal // Pulawy: IUNG, 1996. – P. 315.

3. Любченко В.В., Григор'єв М.О. Механізація процесів поправки та дозаводки стебел хмелю // Аграрна наука - виробництво, - 2014.-№2-28С.