УДК 631.8:633/635

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО ВИНОГРАДНИКОВОГО КОМБАЙНА БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ТИПА

DEVELOPMENT OF UNIVERSAL VINEYARD COMBINE OF MODULAR TYPE

Ю.П. Маркин

ФГБНУ Всероссийский
научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия
имени Я. И. Потапенко, г. Новочеркасск,
Россия, e-mail: ruswine@yandex.ru

U.P. Markin

All-Russian Research YA.I. Potapenko
Institute for Viticulture and Winemaking
Novocherkassk, Russia,
e-mail: ruswine@yandex.ru

Аннотация. Изложены основные результаты разработки универсального прицепного виноградникового комбайна блочно-модульного типа с блок-модулем для осенней шаблонной обрезки кустов с измельчением лоз как образца новой техники, способной увеличить эффективность ведения виноградарства.

Summary. The main results of the development of a universal towed vineyard combine of modular type with modulus for autumn template trimming of bushes with crushing vines as a model of new technology that can increase the efficiency of viticulture.

Ключевые слова: виноградниковый комбайн, блок-модуль, виноградный куст, обрезка, измельчение лозы, накопление.

Keywords: a vineyard harvester, the block module, a grape bush, a scrap, crushing, accumulation.

Введение. Одним из основных направлений использования универсального прицепного шасси (помимо массового сбора урожая винограда, 3-х рядных чеканочного и для удаления поросли) является разработка на его базе универсальной обрезочной машины в виде блок-модуля, выполняющего несколько операций: шаблонную обрезку, улавливание, транспортировку, измельчение обрезков, их элевацию и накопление в самосвальные бункеры.

Универсальные обрезочные машины раньше не разрабатывались даже для самоходных шасси, а тем более к прицепным. Возможно, это обусловлено наличием за рубежом машин для выполнения основных составляющих операций: обрезка, измельчение обрезков или выгребание их из междурядий и т.д. Аналоги в РФ и странах СНГ отсутствуют.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являются конструктивные параметры и экономические характеристики представленного блок-модуля. Основным методом экономических исследований являлся машинный расчет. Для выполнения

экономических расчетов была разработана специальная компьютерная программа на языке Turbo Basic v 1.1.

По данным расчетов эффективность использования прицепного однорядного модуля для шаблонной обрезки при равной или несколько меньшей производительности, чем имеет самоходный аналог, достигается уже за счет разницы в ценах базовой энергетики: цены трактора и легкого прицепного шасси – в первом случае, и сложного самоходного шасси – во втором случае.

Согласно расчетам, эффективность зарубежного однорядного обрезчика, агрегатированного с колесным трактором, сопоставима с новым прицепным в силу значительной разницы в их ценах. Но вполне ясно, что при выполнении нескольких технологических операций за один проход (обрезка, сбор, измельчение и накопление измельченной массы в бункерах) экономическая эффективность должна возрасти.

С учетом этого соображения и разработан новый однорядный обрезочный модуль обеспечивающий возможность работы агрегата на склонах. Модуль обеспечен конструктивно путем размещения его на раме разработанного ранее виноградоуборочного.

Аналогично, измельчительно-сепарирующий блок устанавливается вместо штатного сепарирующего устройства, на той же позиции, в месте стыковки транспортера с элеватором, с несущественным изменением габаритов в этой части.

То же можно сказать о несколько более объемном накопительном блоке, хотя, в принципе, может быть использован и бункер-накопитель виноградоуборочного блока.

Применены и другие технические усовершенствования и доработки транспортеров и элеваторов, связанные со специфическими особенностями транспортируемой технологической массы.

В результате увеличена универсальность прицепного шасси и обеспечена большая унификация отдельных элементов конструкции и несущей рамы технологического модуля в целом, которая теперь может быть использована для навески рабочих органов не трёх, а четырех разных модулей.

Обсуждение результатов. На рисунке 1 представлены графики машинного расчета экономической эффективности нового агрегата в сравнении с ручной операцией обрезки и однорядной машины на базе самоходного шасси в зависимости от цены самоходного агрегата, изменяемой, условно, в пределах от 0,5 до 5 млн. руб.

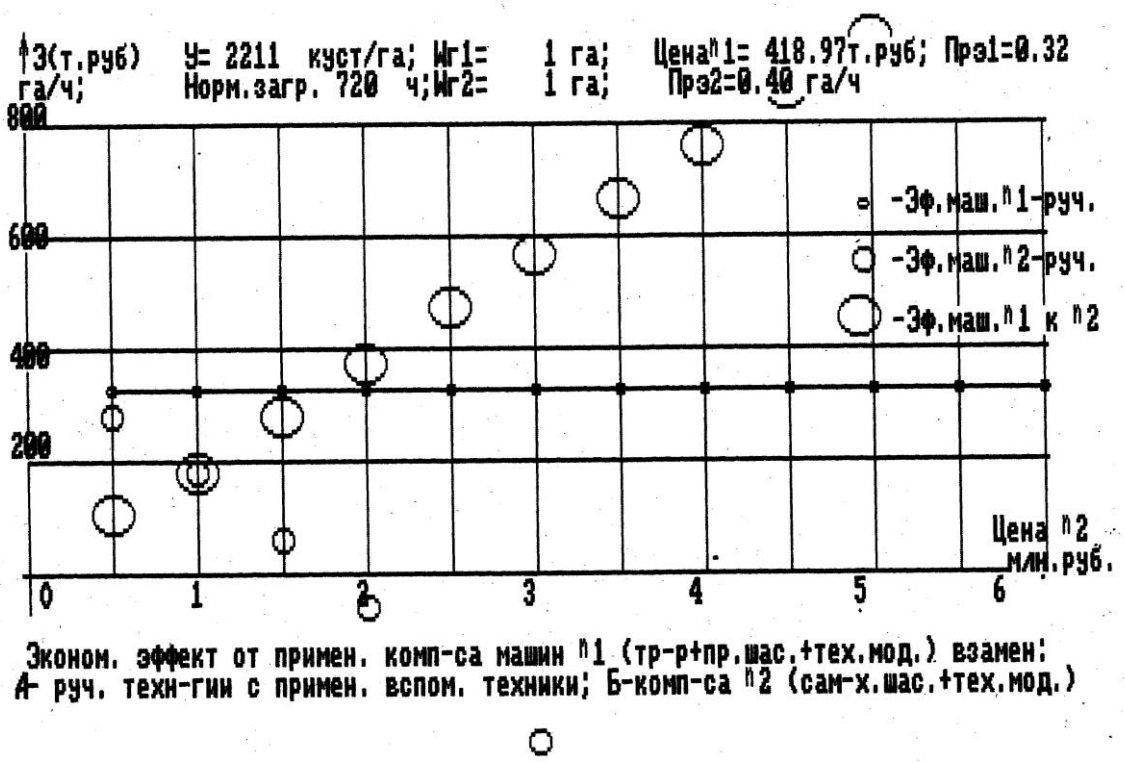

Рис. 1. Результаты компьютерного расчета (IBM PC/AT) экономической эффективности применения универсального обрезочного блок-модуля в агрегате с шасси комбайна УКВП-1

Как видно из графиков, расчетная эффективность обрезочного блок-модуля – МОВ-1, агрегатируемого с шасси УКВП-1, в сравнении с ручной работой порядка 300 тыс. руб., а в сравнении с вариантом на базе самоходного шасси резко увеличивается вместе с ростом цены самоходного аналога. Цены же известных нам аналогов превышают 5 млн.руб.

При этом за счет обеспечения универсальности шасси и увеличения его нормативной сезонной загрузки экономическая эффективность самой комбайновой уборки возрастает на 40%.

Технико-экономические расчеты с использованием существующих нормативов показали, что применение всего комплекта разработанных блок-модулей в агрегате с прицепным колесным шасси увеличит сезонную загрузку шасси и обеспечит снижение трудоёмкости возделывания винограда, в сравнении с загрузкой на одну комбайновую уборку в 2–2,3 раза, что увеличит годовую экономическую эффективность базовой операции – комбайновой уборки до 450 –500 тыс. руб., а общую эффективность от применения всего комплекта – до 1,35… 1,4 млн. руб. и более.

Рассчитано, что при сопоставимых сезонных загрузках универсального обрезочного блок-модуля, в агрегате с шасси прицепного виноградоуборочного комбайна УКВП-1, и любой из известных

однорядных зарубежных моделей, в агрегате с шасси самоходного комбайна типа СВК-3М, с учетом различий их цен, годовой экономический эффект от применения предлагаемого обрезочного модуля составляет 150… 400 тыс. руб.

Соответственно, расчетный период окупаемости капитальных затрат составит 2–3 года.

На рисунке 2 представлен общие виды универсального блок-модуля для выполнения операций шаблонной обрезки кустов, сбора, измельчения и накопления обрезков и общий вид прицепного комбайна в агрегате с обрезочным блок-модулем. В таблице приведены проектные характеристики данной разработки.

Рис. 2. Универсальный блок-модуль для выполнения операций шаблонной обрезки кустов, сбора, измельчения и накопления обрезков (слева) и прицепной комбайн в агрегате с универсальным обрезочным блок- модулем (справа)

Реальная конструкция с данными параметрами обеспечит возможность эффективного её использования и выбора оптимальных режимов рабочих органов любого из блок-модулей, разработанных для агрегатирования с данным прицепным крутосклонным колесным шасси.

Таблица 1

Основные проектные характеристики шасси УКВП-1 в агрегате с обрезочным модулем МОВ-1 для шаблонной обрезки виноградных кустов

Показатели	Значения
Тип виноградоуборочного комбайна	Вибрационный, прицепной блочно-модульный
Агрегатирование	Трактор кл. 14-20 кН (МТЗ-80, Т-70В)
Рациональные обороты двигателя (ВОМ), об/мин	≈1700-1800
Масса конструктивная, кГ	3514–3620*
Габаритные размеры, мм: − длина	≈5460-5860

Показатели	Значения
− ширина − высота Высота портала шасси, регулируемая, мм	2920 2930-3030 2000 -2450
Ширина разворотной полосы, м	6
Колея колес шасси, мм	2500
Продольная база колес, мм	2300
Номинальная скорость, км/ч: − рабочая −транспортная	 ≈ 1...5 до 30
Пропускная способность тех. линии, кг/с	до 2
Дорожный просвет – регулируемый, мм	0...450
Ширина обрабатываемых междурядий, м	2,4 и более
Тип рабочего органа	Комбинированный
Привод	Гидравлический
Рабочие обороты измельчителя, об/мин	1600…2000
Высота улавливания обрезков, мм	160-200... 1600
Объем накопителя урожая, $м^3$	1,4
Максимальная высота борта кузова под разгрузку, мм	2300
Угол продольной устойчивости (мах), град: − порожнего −груженного	 30-24 24-20
21. Обслуживающий персонал, чел	1(2)

- −Предварительные данные

Выводы. По соотношению цены и производительности, наиболее экономически перспективным для применения в РФ является прицепная крутосклонная модель универсального обрезочного модуля представленного выше типа и соответствующими конструктивными параметрами.

Практическая реализация новой разработки может обеспечить увеличение годового экономического эффекта от использования комплекса: шасси комбайна УКВП-1 и универсальный обрезочный блок-модуль в 1,7…2,0 раза, т.е. ≈ 600…700 тыс. руб.

Приведенные характеристики представленной конструкторской разработки и результаты экономических расчетов позволяют сделать вывод о целесообразности её изготовления и практического использования в России, как и всего разработанного в институте комплекта: прицепного колесного шасси УКВП-1, виноградоуборочного и 3-х уходных блок-модулей.

Эффективность нового комплекса − комбайна УКВП-1 и четырех блок-модулей, в сравнении с эффектом, получаемым от применения комбайновой уборки винограда может увеличиться более чем в 3 раза.

Литература

1. Маркин, Ю.П. Перспективы разработки и применения виноградоуборочных комбайнов блочно-модульного типа / Ю.П.Маркин // Эффективность внедрения научных разработок для инновационного развития виноградовинодельческой отрасли: состояние, тенденции, прогноз: материалы междунар. науч. практ. конф. / ГНУ Всерос. НИИ Виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко Россельхозакадемии. -Новочеркасск: Изд-во ГНУ ВНИИВиВ им.Я.И. Потапенко, 2010. С. 185-192.

2. Маркин, Ю.П. Решение основных проблем механизации виноградарства России / Ю.П. Маркин // Научное наследие Я.И. Потапенко - основа современной науки о винограде и вине: материалы междунар. науч-практ. конф.посвященной 110-летию со дня рождения Я.И. Потапенко. – Новочеркасск: изд-во ГНУ ВНИИВиВ Россельхозакадемии, 2014. – С.247–255.

3 Маркин, Ю.П. Состояние и перспективы механизации виноградарства РФ/ Ю.П. Маркин // Русский виноград: сборник научных трудов. – 2015. – Т.1. – С.161–169.