

Д. И. Комлач, А. Н. Юрин

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Беларусь
E-mail: anton-jurin@rambler.ru*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ИНТЕНСИВНОГО САДОВОДСТВА БЕЛАРУСИ

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос экономии применения средств механизации для наиболее трудоемких процессов интенсивного садоводства Беларуси. Установлено, что уровень механизации базовой технологии возделывания яблоневого сада составляет только 12,5 % и требует затрат финансовых средств в размере 6163 руб./га. Разработанный РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» комплекс машин, состоящий из агрегата АСУ-6 для уборки плодов и обрезки деревьев, комплекса КУВ-1,8 для валкования и измельчения обрезанных веток плодовых деревьев и технологической линии ЛСП-4 для сортировки и фасовки яблок, позволяет механизировать трудоемкие процессы. Применение данного шлейфа машин в перспективной технологии возделывания сада позволяет обеспечить годовую экономию затрат по технологической карте в размере 1018,55 руб./га, снижение затрат труда на 278,5 чел.ч/га и уровень механизации возделывания сада – 50,1 %.

Ключевые слова: уборка плодов, обрезка деревьев, утилизация веток, сортировка плодов, затраты труда, экономия средств.

D. I. Komlach, A. N. Yuryn

*RUE “SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization”
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: anton-jurin@rambler.ru*

EFFICIENCY OF MEANS OF MECHANIZATION OF INTENSIVE HORTICULTURE IN BELARUS

Abstract. This article considers the issue of using means of mechanization of the most labor-intensive processes of intensive horticulture in Belarus. It has been established that the level of mechanization of the basic technology of cultivating an apple orchard is only 12.5%, and requires financial resources – 6163 rubles / ha. A set of machines developed by RUE “SPC NAS of Belarus for agricultural mechanization” consists of an ASU-6 unit for harvesting fruits and pruning trees, a KUV-1.8 complex for swathing and chopping cut branches of fruit trees and a technological line LSP-4 for sorting and packing apples allows you to mechanize these processes. The use of the proposed train of machines in a promising garden cultivation technology allows for annual cost savings on the technological map in the amount of 1018.55 rubles/ha, a reduction in labor costs by 278.5 man-hours/ha, and the level of mechanization of intensive garden cultivation – 50.1%.

Keywords: fruit harvesting, tree pruning, branch disposal, fruit sorting, labor costs, cost savings.

Введение

Системное повышение уровня технической оснащенности сельскохозяйственных процессов позволяет снизить до минимума затраты на проведение технологических операций, повысить производительность труда. Это особенно актуально для садоводства, как одной из наиболее трудоемких отраслей сельского хозяйства, где уровень механизации не превышает 10–20 % [1–6].

В большей степени вопрос связан с традиционной технологией возделывания плодов семечковых культур, в которой многие технологические операции выполняются вручную.

Такая технология уборки требует значительных затрат труда, которые составляют 350–400 чел.ч/га при урожайности плодов 20–30 т/га, или 4,9–5,6 млн чел.ч. по республике. На оплату

этой работы требуется 19,6–22,4 млн руб. Дефицит квалифицированных сборщиков урожая приводит к тому, что к уборке привлекаются низкоквалифицированные сезонные рабочие (школьники, студенты). Это уменьшает производительность труда, приводит к снижению качества продукции, потерям при хранении и увеличению ее себестоимости.

Поэтому механизация интенсивного садоводства является важной агроинженерной задачей для республики.

Следует иметь в виду и то, что уборку следует осуществлять в оптимальные агротехнические сроки. Преждевременная уборка приводит к снижению урожая, так как на последней стадии развития многие сорта яблок увеличивают свою массу на 1–2 % в день (поздние сорта – на 0,5 %). Поздний же сбор плодов приводит к большим потерям урожая в виде падалицы, а при хранении – в виде убыли массы плодов и снижению их качества. Как следствие, для выполнения уборочных работ в оптимальные сроки хозяйства вынуждены привлекать большое количество сезонных рабочих, что часто затруднительно.

Результаты и их обсуждение

В настоящее время в Беларуси насчитывается более 70 крупных садоводческих организаций (с площадью садов от 100 га и выше), возделывающих плодовые и ягодные культуры [7]. При этом из 25 тыс. га садов сельскохозяйственных предприятий более 14 тыс. га приходятся на яблоневые сады¹. Поэтому при расчете экономической эффективности технологии возделывания интенсивных садов в природно-производственных условиях Республики Беларусь нами принят условный яблоневый сад площадью 100 га.

Базовая технология возделывания интенсивного яблоневого сада [8] предусматривает выполнение 42 технологических операций. Типовая технологическая карта ухода за плодоносящим садом семечковых культур представлена в табл. 1.

Расчет экономических показателей выполнен по ТКП 151-2008 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей»².

Графическая интерпретация затрат финансовых средств на выполнение операций технологической карты и необходимое количество работников для выполнения данных операций отражены на рис. 1 и 2. Из графиков видно, что для различных операций затраты и требуемое количество рабочих – величины переменные. Наиболее затратными являются операции по утилизации обрезанных веток (операции 1, 2, 3), уборке плодов (операция 30), обрезке деревьев (операция 40) и сортировке плодов (операция 42).

Рассмотрим данные операции подробнее.

Базовая технология возделывания сада предусматривает **утилизацию веток** (операции 1, 2 и 3) сгребанием (Беларус-921 с волокушей ВСН-2,5), погрузкой (Амкодор-352С-02) и вывозом за пределы сада древесных отходов (Беларус-921 с прицепом 2ПТС-6) с их последующим сжиганием. Такая технология требует большого количества ручного труда вспомогательных рабочих для свалакивания веток. Как видно из табл. 1 и рис. 1, 2, суммарные затраты финансовых средств для утилизации веток составляют 62897,9 руб. (628,98 руб./га) и требуют привлечения 27 рабочих.

Уборка плодов выполняется вручную. Необходимо привлечение 125 рабочих. Затраты составляют 150 000,00 руб. (1500,00 руб./га).

Традиционная **обрезка деревьев** (операция 40) также выполняется вручную (табл. 1, рис. 1, 2). На выполнение работ необходимо привлечение 35 рабочих. Затраты составляют 83 333,33 руб. (833,33 руб./га).

Сортировка плодов также выполняется вручную. Для нее требуется 63 рабочих и 150 000,00 руб. (1500,00 руб./га).

Таким образом, затраты на выполнение данных операций составляют 446231,23 руб. (4462,31 руб./га), или 72,4 % всех затрат на возделывание яблоневого сада.

¹ Сельское хозяйство Республики Беларусь : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск, 2022. – 36 с.

² Сельскохозяйственная техника. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей : ТКП 151-2008 (02150). – Введ. 01.02.2009.

Таблица 1. Базовая технологическая карта ухода за плодоносящим садом семечковых культур

№	Наименование операции	Объем работ	Срок проведен. работ	Состав агрегата		W, га/ч	Расход топлива кг/га	Затраты труда, чел.ч	Уд. кап.вл.	Сумма затрат на 100 га, руб.	Кол-во агрегатов (рабочих) на 100 га
				трактор	СХМ						
1	Сволакивание срезаемых ветвей, га	100	12-20.04	Беларус 921	БСН-2,5	0,825	3,6	1,2	21,6	5855,4	2,2
2	Погрузка ветвей, т	700	12-20.04	Амкодор 352С		4	4,5	1,8	5,6	51462,8	21,9
3	Вывоз ветвей и сжигание, т	700	15-20.04	Беларус 921	2ПТС-6	6	1,5	0,2	1,9	5579,8	2,9
4	Подвоз воды, т	100	20-23.04	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	0,3	8,4	2183,6	1,0
5	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	20-23.04	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	0,6	17,9	7490,4	2,5
6	Подвоз минеральных удобрений, т	10	01-04.05	Беларус 921	2ПТС-6	3	1	0,3	3,7	112,1	0,1
7	Внесение минеральных удобрений, га	100	01-04.05	Беларус 921	РУ 800	2,5	3	0,4	8,7	3819,5	1,7
8	Подвоз воды, т	100	01-04.05	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	0,3	8,4	2183,6	1,0
9	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	01-04.05	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	0,6	17,9	7490,4	2,5
10	Скашивание травы в междурядьях, га	100	10-17.05	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	1,3
11	Подвоз воды, т	100	20-23.05	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	0,3	8,4	2183,6	1,0
12	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	20-23.05	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	0,6	17,9	7490,4	2,5
13	Подвоз воды, т	20	27.05-06.06	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	0,3	8,4	436,7	0,1
14	Внесение гербицидов 200 л/га, га	100	27.05-06.06	Беларус 921	Зубр НШ10Г	2,75	3,7	0,4	4,9	3520,2	0,5
15	Скашивание травы в междурядьях, га	100	06-13.06	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	1,3
16	Подвоз воды, т	100	06-09.06	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	0,3	8,4	2183,6	1,0
17	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	06-09.06	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	0,6	17,9	7490,4	2,5
18	Подвоз минеральных удобрений, т	10	10-13.06	Беларус 921	2ПТС-6	3	1	0,3	3,7	112,1	0,1
19	Внесение минеральных удобрений, га	100	10-13.06	Беларус 921	РУ 800	2,5	3	0,4	8,7	3819,5	1,7
20	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20-23.06	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0
21	Подвоз воды, т	100	23-26.06	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	0,3	8,4	2183,6	1,0
22	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	06-09.06	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	0,6	17,9	7490,4	2,5
23	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20-23.06	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0
24	Подвоз воды, т	100	10-13.07	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	0,3	8,4	2183,6	1,0
25	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	10-13.07	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	0,6	17,9	7490,4	2,5
26	Подвоз воды, т	20	20-30.07	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	0,3	8,4	436,7	0,1
27	Внесение гербицидов 200 л/га, га	100	20-30.07	Беларус 921	Зубр НШ10Г	2,75	3,7	0,4	4,9	3520,2	0,5

№	Наименование операции	Объем работ	Срок проведен. работ	Состав агрегата		W, га/ч	Расход топлива кг/га	Затраты труда, чел.ч	Уд. кап.вл.	Сумма затрат на 100 га, руб.	Кол-во агрегатов (рабочих) на 100 га
				трактор	СХМ						
28	Скашивание травы в междурядьях, га	100	01-04.08	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0
29	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20-23.08	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0
30	Уборка плодов, т	3000	20.08-20.09	вручную		0,1	-	10,0		150000,0	125,0
31	Вывоз плодов яблони, т	3000	20.08-20.09	Беларус 921	ТТК-3	6	1,5	0,2	2,2	25941,5	2,1
32	Скашивание травы в междурядьях, га	100	10-13.09	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0
33	Подвоз воды, т	100	10-13.10	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	0,3	8,4	2136,1	1,0
34	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	10-13.10	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	0,6	17,9	6490,4	2,5
35	Подвоз минеральных удобрений, т	10	14-17.10	Беларус 921	2ПТС-6	3	1	0,3	3,7	112,1	0,1
36	Смешивание минеральных удобрений, т	10	14-17.10	Беларус 921	ИСУ-4А	2	7	0,5	8,9	372,4	0,2
37	Внесение минеральных удобрений, га	100	14-17.10	Беларус 921	РУ 800	2,5	3	0,4	8,7	3319,5	1,7
38	Раскладка отравленных приманок, га	100	20.10-03.11	вручную		0,24	-	4,2		2083,3	3,7
39	Инвентаризация сада, га	100	01-08.11	вручную		0,56	-	1,8		892,9	3,2
40	Обрезка деревьев (2500 дер./га), га	100	01.02-01.03	вручную		0,006	-	166,7		83333,3	34,7
41	Побелка штамбов (2500 дер/га), дер.	250000	20.10-01.12	вручную		50	-	0,0		25000,0	20,8
42	Сортировка плодов, т (3000 т)	3000	01.12-01.02	вручную		0,1	-	10,0		150000,0	62,5
									Всего:	616338,4	

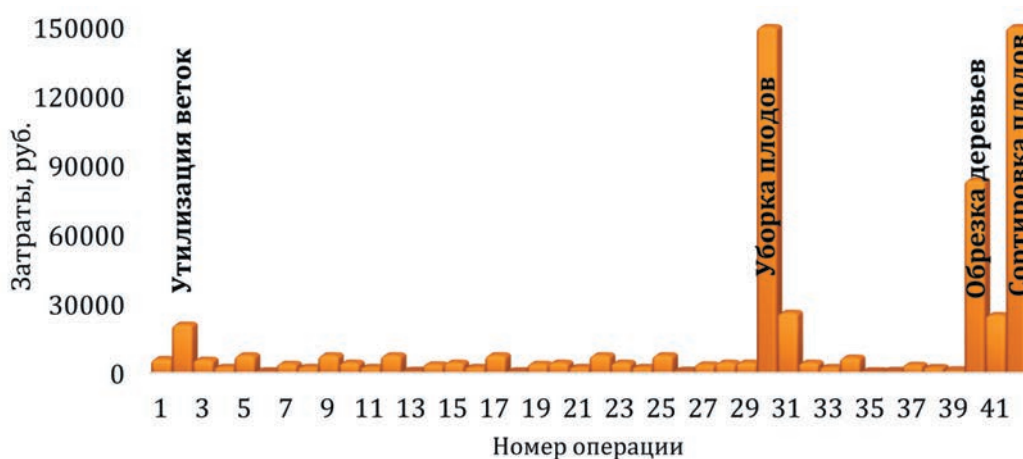


Рис. 1. Затраты финансовых средств на выполнение технологических операций по возделыванию яблоневого сада площадью 100 га по базовой технологии

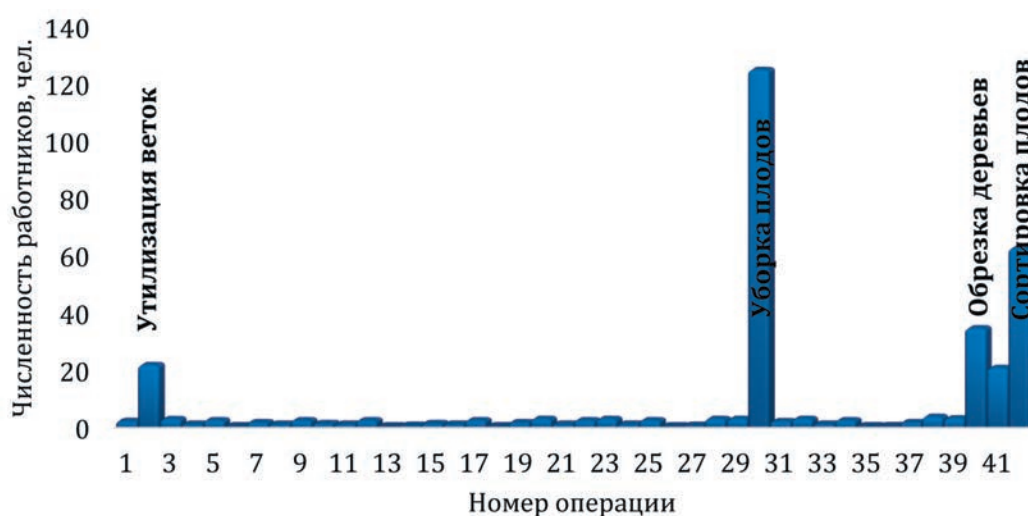


Рис. 2. Потребное количество человек на выполнение технологических операций по возделыванию яблоневого сада площадью 100 га по базовой технологии

Очевидно, что затраты на выполнение этих операций, в первую очередь, определяют себестоимость полученной продукции и конкурентоспособность садоводства в целом как отрасли сельского хозяйства.

С этой целью РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан и поставлен на производство шлейф машин, предназначенных для механизации операций обрезки и утилизации веток плодовых деревьев, уборки и сортировки плодов.

Для утилизации веток разработан комплекс уборки веток КУВ-1,8 (рис. 3), для уборки плодов и обрезки деревьев разработан агрегат самоходный универсальный АСУ-6 (рис. 4), для сортировки плодов – линия сортировки яблок ЛСП-4 (рис. 5).

Перспективная технологическая карта возделывания интенсивного яблоневого сада площадью 100 га с использованием разработанных машин представлена в табл. 2, а графики затрат и потребное количество работников приведены на рис. 6 и 7.

Использование комплекса уборки веток КУВ-1,8 позволяет полностью механизировать технологический процесс их **утилизации**, заменив операции 1, 2 и 3 в базовой технологической карте одной операцией 1 в перспективной, так как утилизация веток происходит за один проход комплекса. При этом ветки не вывозятся за пределы сада для последующего сжигания, а измельчаются непосредственно в междурядьях с мульчированием почвы, обеспечивая повышение урожайности возделываемых культур.



Рис. 3. Утилизация обрезанных веток яблони комплексом КУВ-1,8



а

б

Рис. 4. Агрегат АСУ-6 на уборке яблок (*а*) и обрезке деревьев (*б*)



Рис. 5. Технологическая линия сортировки и фасовки яблок ЛСП-4

Затраты финансовых средств на выполнение операции составляют 20 120,82 руб. (201,20 руб./га), а потребное количество рабочих – 1.

Таким образом, применение комплекса КУВ-1,8 позволяет высвободить 26 рабочих и обеспечить экономию в 42777,18 руб.

Уборка плодов, выполняемая посредством использования агрегата АСУ-6, требует затрат в размере 110 147,80 руб. (1101,47 руб./га) и 7 рабочих, что обеспечивает экономию более 38900 руб. (398,52 руб./га) и высвобождение 89 рабочих по сравнению с базовой технологической картой.

Использование агрегата АСУ-6 на **обрезке деревьев** требует привлечения 7 рабочих. Затраты при этом составляют 91479,00 руб. (914,79 руб./га), что обеспечивает экономию более 8000 руб. (81,46 руб./га) и высвобождение 28 рабочих.

Таблица 2. Перспективная технологическая карта ухода за плодоносящим садом семечковых культур

№	Наименование операции	Объем работ	Срок проведения работ	Состав агрегата		W, га/ч	Расход топлива кг/га	Затраты труда, чел.ч	Уд. капвл.	Сумма затрат на 100 га	Кол-во агрегатов (рабочих) на 100 га
				трактор	СХМ						
1	Валкование и измельчение ветвей, га	100	01.02–20.03	Беларус 921	КУВ-1,8	0,68	19,4	131,2	70,0	20120,8	0,5
2	Подвоз воды, т	100	20.04–23.04	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	13,3	8,4	2183,5	1,0
3	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	20.04–23.04	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	56,9	17,9	7490,3	2,4
4	Подвоз минеральных удобрений, т	10	01.05–04.05	Беларус 921	2ПТС-6	3	1	7,4	3,7	112,0	0,1
5	Внесение минеральных удобрений, га	100	01.05–04.05	Беларус 921	РУ 800	2,5	3	29,4	8,7	3819,4	1,6
6	Подвоз воды, т	100	01.05–04.05	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	13,3	8,4	2183,5	1,0
7	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	01.05–04.05	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	56,9	17,9	7490,3	2,4
8	Скашивание травы в междурядьях, га	100	10–17.05	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	28,7	13,9	4276,8	1,3
9	Подвоз воды, т	100	20–23.05	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	13,3	8,4	2183,5	1,0
10	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	20–23.05	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	56,9	17,9	7490,3	2,4
11	Подвоз воды, т	20	27.05–06.06	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	13,3	8,4	436,7	0,1
12	Внесение гербицидов 200 л/га, га	100	27.05–06.06	Беларус 921	Зубр НШ10Г	2,75	3,7	30,3	4,8	3520,2	0,5
13	Скашивание травы в междурядьях, га	100	06–13.06	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	28,7	13,9	4276,8	1,3
14	Подвоз воды, т	100	06–09.06	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	13,3	8,4	2183,5	1,0
15	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	06–09.06	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	56,9	17,95	7490,3	2,5
16	Подвоз минеральных удобрений, т	10	10–13.06	Беларус 921	2ПТС-6	3	1	7,4	3,721	112,0	0,1
17	Внесение минеральных удобрений, га	100	10–13.06	Беларус 921	РУ 800	2,5	3	29,4	8,717	3819,4	1,7
18	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20–23.06	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	28,7	13,98	4276,8	3,0
19	Подвоз воды, т	100	23–26.06	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	13,3	8,442	2183,5	1,0
20	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	06–09.06	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	56,9	17,95	7490,3	2,5
21	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20–23.06	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	28,7	13,98	4276,8	3,0
22	Подвоз воды, т	100	10–13.07	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	13,3	8,442	2183,5	1,0
23	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	10–13.07	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	56,9	17,95	7490,3	2,5
24	Подвоз воды, т	20	20–30.07	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	13,3	8,442	436,7	0,1
25	Внесение гербицидов 200 л/га, га	100	20–30.07	Беларус 921	Зубр НШ10Г	2,75	3,7	30,3	4,897	3520,2	0,5
26	Скашивание травы в междурядьях, га	100	01–04.08	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	28,7	13,98	4276,8	3,0
27	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20–23.08	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	28,7	13,98	4276,8	3,0

№	Наименование операции	Объем работ	Срок проведения работ	Состав агрегата		W, га/ч	Расход топлива кг/га	Затраты труда, чел.ч	Уд. капвл.	Сумма затрат на 100 га	Кол-во агрегатов (рабочих) на 100 га
				трактор	СХМ						
28	Уборка плодов, т	3000	20.08-20.09	АСУ-6		2,1	0,48	36,7		110147,8	35,7
29	Вывоз плодов яблони, т	3000	20.08-20.09	Беларус 921	ТТК-3	6	1,5	6,4	2,171	25941	2,1
30	Скашивание травы в междурядьях, га	100	10-13.09	Беларус 921	КС-300	1,4	4,5	28,7	13,98	4276,8	3,0
31	Подвоз воды, т	100	10-13.10	Беларус 921	МЖТ-Ф-6А	4	1	12,9	8,442	2136,1	1,0
32	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	10-13.10	Беларус 921	Зубр ПВ-20	1,7	4	46,9	17,95	6490,3	2,5
33	Подвоз минеральных удобрений, т	10	14-17.10	Беларус 921	2ПТС-6	3	1	7,4	3,721	112,0	0,1
34	Смешивание минеральных удобрений, т	10	14-17.10	Беларус 921	ИСУ-4А	2	7	28,3	8,893	372,4	0,2
35	Внесение минеральных удобрений, га	100	14-17.10	Беларус 921	РУ 800	2,5	3	24,4	8,717	3319,4	1,7
36	Раскладка отравленных приманок, га	100	20.10-3.11	вручную		0,24	-	20,8		2083,3	3,7
37	Инвентаризация сада, га	100	01-08.11	вручную		0,56	-	8,9		892,8	3,2
38	Обрезка деревьев (2500 дер/га), га	100	01.02-01.03	АСУ-6		0,12	0,0017	539,8	375	91479,5	6,9
39	Побелка штамбов (2500 дер/га), дер	250000	20.10-01.12	вручную		50	-	0,1		25000	20,8
40	Сортировка плодов, т (3000 т)	3000	01.12-01.02	ЛСП-4		2,5	0,4	26,8	14	122628	20
									Всего:	514483,4	

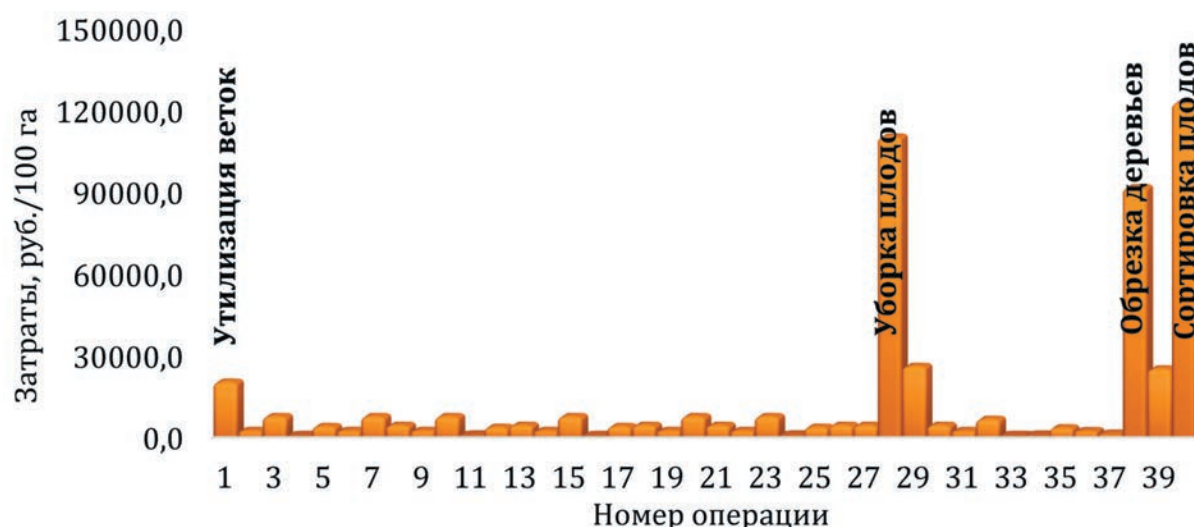


Рис. 6. Затраты финансовых средств на выполнение технологических операций по возделыванию яблоневого сада площадью 100 га по перспективной технологии

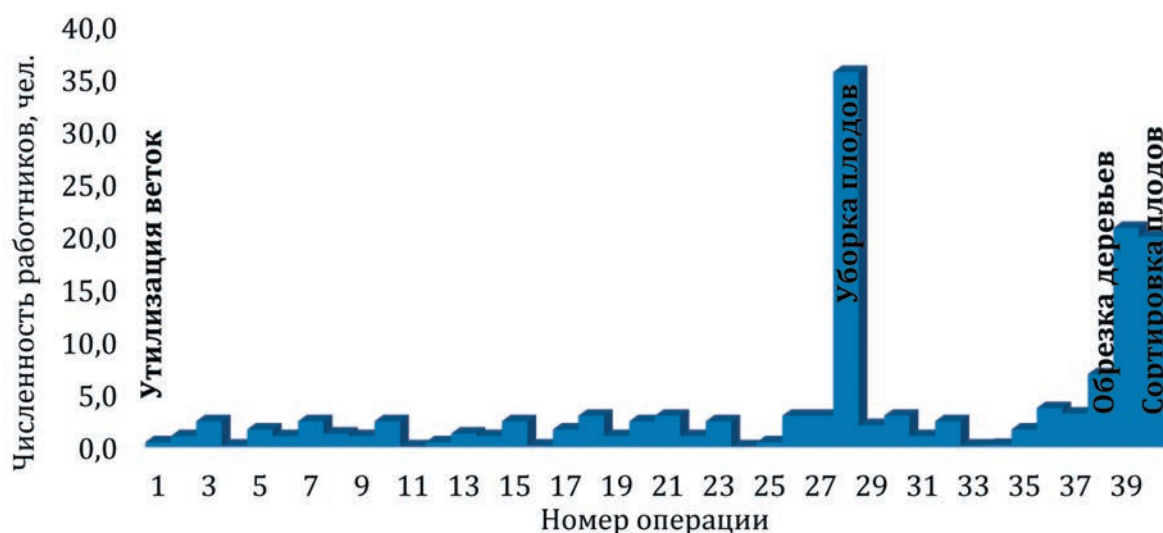


Рис. 7. Потребное количество человек на выполнение технологических операций по возделыванию яблоневого сада площадью 100 га по перспективной технологии

Сортировка плодов технологической линией сортировки и фасовки яблок ЛСП-4 позволяет получить экономию в размере 27372 руб./га (273 руб./га) при снижении численности работающих на 43 человека.

В целом применение предложенного нового шлейфа машин в перспективной технологии возделывания сада позволяет обеспечить годовую экономию затрат по технологической карте в размере 1018,55 руб./га, или на 16,5 %, снизить затраты труда на 278,5 чел.ч/га, повысить уровень механизации с 12,6 % до 50,1 %.

Выводы

1. Уровень механизации возделывания семечковых культур составляет 12,5 %, что обусловлено тем, что в республике в настоящее время наиболее трудоемкие операции интенсивного садоводства, такие как уборка и сортировка плодов, обрезка и утилизация веток в настоящее время выполняются вручную.

2. Разработанный РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» перспективный комплекс машин для механизации садоводства обеспечивает экономию затрат при воз-

делывании интенсивного яблоневого сада в размере 1018,55 руб./га, уменьшение затрат труда на 278,5 чел.ч/га и обеспечивает уровень механизации производственных процессов – 50,1 %.

Благодарности. Работа выполнялась в рамках заданий подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025» государственной научно-технической программы «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» 2021–2025 гг.

Список использованных источников

1. Казакевич, П. П. Садоводство Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития / П. П. Казакевич, А. Н. Юрин // Земледелие и растениеводство. – 2020. – № 6 (133). – С. 3–7.
2. Юрин, А. Н. Анализ технологий и технических средств для утилизации обрезанных веток в садах / А. Н. Юрин, В. К. Клыбик // Механизация и электрификация сельского хозяйства : межвед. темат. сб. / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. – Минск : Беларус. навука, 2020. – Вып. 52. – С. 265–273.
3. Казакевич, П. П. Интенсивное садоводство: механизация валкования обрезанных веток / П. П. Казакевич, А. Н. Юрин // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2020. – Т. 58, № 4. – С. 483–494.
4. Юрин, А. Н. Агрегат самоходный универсальный АСУ-6 для уборки плодов и обрезки деревьев в садах интенсивного типа / А. Н. Юрин // Механизация и электрификация сельского хозяйства : межвед. темат. сб. / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. – Минск, 2013. – Вып. 47, т. 1. – С. 218–224.
5. Казакевич, П. П. Система технического зрения распознавания дефектов яблок: обоснование, разработка, испытание / П. П. Казакевич, А. Н. Юрин, Г. А. Прокопович // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2021. – Т. 59, № 4. – С. 488–500. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2021-59-4-488-500>.
6. Приоритетные технические средства для закладки и возделывания многолетних насаждений в садоводстве и питомниководстве России и Беларуси / Я. П. Лобачевский [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 10. – С. 16–20.
7. Организации и предприятия по производству, переработке и торговле продукцией плодоводства и научному обеспечению отрасли: адресно-телефонный справочник / РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2010. – 222 с.
8. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала: сб. отраслевых регламентов / Нац. Акад. наук Беларуси, Ин-т сист. исслед. в АПК НАН Беларуси, рук. разраб.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 520 с.