

сторону больших частот, а при остановке – в сторону меньших частот [5]. Увеличение скорости перехода (рис. 5) снижает максимум амплитуды.

Скорость скольжения определяется также направлением движения площадки трения. Площадь контакта пластины с корпусом насоса перемещается по поверхности ее ребра [3]. Изменение направления движения площадки трения происходит дважды за один оборот ротора, причем время ее движения против вращения больше времени по ходу пластины. Две эти точки определяются пересечением равных текущего радиуса и радиуса корпуса. Места волнообразного износа совпадают с этими точками. Интенсивность этого износа определяется величиной радиуса закругления конца пластины. Две другие зоны волнообразного износа определяются положением экстремумов скорости скольжения пластины (рис. 6). Максимальный износ соответствует минимальной скорости. Пе-

ременная скорость скольжения асботекстолитовой пластины определяет значение коэффициента трения. Коэффициенты трения 0,23 и 0,13 соответствуют, например, скоростям скольжения 6 и 16 м/с. Падающий участок характеристики силы сухого трения, как известно, является причиной фрикционных автоколебаний.

ВЫВОДЫ:

Вибрационный износ деталей вакуумного насоса наибольший при работе на предельном давлении. Износ пластины по высоте изменяет величину потребляемой мощности (до 0,1 кВт/мм), по длине – снижает быстроту действия насоса (до 6...8 м³/ч·мм), по толщине – определяет ресурс пластины и интенсивность волнообразного износа корпуса. Нормативно-техническая и эксплуатационная документация ротационной машины должна включать величину эксцентриситета, определяющего допустимую степень износа пластин по высоте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мжельский П.И. Вакуумные насосы для доильных установок.-М.: Машиностроение. 1974, 152 с.
2. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний: Учебник для вузов.- М.: Высш.школа. 1980.- 408 с., ил.
3. Головинцов А.Г., Румянцев В.А., Ардашев В.И. и др. Ротационные компрессоры. - М.: Машиностроение. 1964, 315 с.
4. Житомирский В.К. Механические колебания и практика их устранения – М.: "Машиностроение", 1966. - 176 с.
5. Пановко Я.Г. Основы прикладной теории упругих колебаний.-М.: Машиностроение, 1967-316с., ил.
6. Малов Н.Н. Основы теории колебаний. Пособие для учителей. М.: "Машиностроение", 1971
7. Основы вакуумной техники: Учебник для техникумов/А.И.Пинко, В.Я.Плисковский, Б.И.Королев, В.И.Кузнецов./ – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1981.– 432 с., ил.

РЕЗЕРВЫ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ

А.Л. РАПИНЧУК, к.т.н.; Д.И. КОМЛАЧ (УП БелНИИМСХ)

Как известно, себестоимость продукции - важнейший показатель эффективности производства. Она определяет размер чистого дохода, уровень рентабельности, окупаемость капитальных вложений.

Зададимся вопросом, возможно ли в нынешних условиях, при сложившемся уровне цен на технику и покупные материалы, производить картофель, как в экономически развитых странах - себестоимостью 0,05...0,08 \$ за килограмм? Каково влияние составляющих на себестоимость его производства и есть ли реальная возможность их снижения?

Проведем расчет и анализ себестоимости картофеля, возделываемого по базовой технологии, с планиру-

емой урожайностью 250 ц/га. Основной для расчета будет операционно-технологическая карта, при составлении которой максимально использовались энергосредства и сельскохозяйственная техника, выпускаемые в Беларуси. Цены (в долларовом эквиваленте) на технику взяты по состоянию на март 2002 года. При расчетах принималась стоимость дизельного топлива - 0,24\$/кг, бензина - 0,245\$/кг, электроэнергии - 0,031\$/кВт·ч., стоимость человека-часа механизатора и вспомогательного рабочего соответственно 0,5 - 0,9 и 0,35 - 0,6 \$.

Итак, себестоимость производства картофеля определяем согласно общепринятой методике:

$$S = \frac{Z_{оп} + Z_{мат} + Z_{хв} + Z_{св} + Z_{оп} + Z_{св} + Z_{оп} + Z_{оп}}{H_{пр}} \quad (1)$$

где $Z_{ох}$ - общехозяйственные затраты; $Z_{оп}$ - общепроизводственные затраты; $Z_{доп}$ - дополнительные затраты; $Z_{оп}$, $Z_{мат}$, $Z_{хв}$, $Z_{св}$ - соответственно затраты на приобретение органических удобрений, минеральных удобрений, агрохимикатов, семян; $Z_{экс}$ - эксплуатационные затраты; $H_{пр}$ - планируемая урожайность картофеля.

Согласно среднестатистическим данным, принимаем:

$$Z_{ох} + Z_{оп} + Z_{доп} = 22\% Z_{экс} \quad (2)$$

Затраты на покупные материалы представлены в таблице 1, результаты расчета операционно-технологической карты - в таблице 2.

Для более наглядного представления распределения затрат по видам полевых работ (табл.2) представим

1. Затраты на покупные материалы

Наименование	Кол-во	Цена \$/ед	Стоимость \$/га
Органические удобрения , т/га	60	1,84	110,4
Минеральные удобрения N60 P60 K90, т/га			
хлористый калий	0,16	28,5	4,6
суперфосфат	0,3	106	31,8
карбамид	0,13	86,4	11,2
Агрохимикаты, кг/га			
фитофтороз: Полихом	2,4 * 4 раза	3,96	38,0
Ридомил МС	2,5 * 2 раза	17,88	89,4
колорадский жук: Каратэ	0,1 * 2 раза	18,24	3,6
протравители : "Максим" *	1,0	16,9	59,2
Семенной картофель, элита, т/га**	0,88	250	218,8
	Всего:		567,0
*кг/т , при обработке 3,5 т/га семян			
** покупается 25% от общего объема, 75% собственные семена			

их в виде диаграмм (рис.1).

Структура составляющих затрат себестоимости производства картофеля представлена на рис.2, где общехозяйственные, общепроизводственные и дополнительные затраты объединены в накладных расходах, а эксплуатационные затраты поделены на составляющие (заработную плату, амортизацию, затраты на текущий ремонт, техническое обслуживание, хранение и затраты на ГСМ и электроэнергию) и на рис.3, где эксплуатационные затраты поделены по основным видам полевых работ. Анализируя структуру составляющих себестоимости, (см. рис.2), видим, что эксплуатационные затраты имеют наибольшую весовую долю - 44%, из них амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт, техническое обслуживание и хранение - 38%. Затраты на агрохимикаты составляют - 16%, на семена - 18%, на приобретение органических удобрений 9%, минеральных удобрений -4%, накладные расходы - 10%.

В структуре эксплуатационных затрат (рис.1) затраты на уборку составляют 63% , в структуре себестоимости - 26% от общих затрат (см. рис.3), затраты на внесение органики соответственно 11 и 5%, подготовку семян и послеуборочную доработку клубней 7 и 3%.

При расчете операционно-технологической карты покупные материалы взяты из минимально необходимой потребности, снижение которой уже отрицательно скажется на урожайности картофеля. Следовательно, реальный путь снижения себестоимости - уменьшение эксплуатационных затрат и, в первую очередь, затрат, имеющих наибольшую весовую долю в их структуре - затрат на уборку культуры.

Амортизационные отчисления, затраты на ремонт, техническое обслуживание и хранение техники составляют 87% от эксплуатационных затрат. А это показывает, что цена техники, ее производительность, на-

дежность и срок службы являются доминирующими факторами, определяющими себестоимость продукции.

Затраты по операционно-технологической карте рассчитывались при планируемой урожайности 250ц/га. Естественно, что с изменением урожайности затраты на уборку, послеуборочную доработку и хранение также будут меняться.

Для определения влияния урожайности на эксплуатационные затраты рассчитаем операционно-технологическую карту для нескольких уровней урожайности и, подставляя полученные значения и данные (табл.1) в уравнения (2) и (1), получим следующую зависимость (рис.4) себестоимости производства от урожайности культуры.

Анализ полученной зависимости показывает, что при средней закупочной цене продовольственного картофеля 100 \$/т, затраты окупаются при урожайности не ниже 160 ц/га.

2. Результаты расчета операционно-технологической карты

Наименование операции	Трудозатраты чел-ч/га	Затраты топлива кг/га	Затраты металла кг/га	Эксплуатационные затраты \$/га
Основная обработка почвы и внесение мин. удобрений	1,69	31,29	2,90	27,31
Внесение органических удобрений	10,02	33,75	11,83	59,51
Весенняя подготовка почвы и внесение мин. удобрений	1,93	19,72	2,79	20,09
Посадка	4,00	17,98	5,32	27,90
Уход за посадками и хим. обработка	2,51	18,81	3,92	27,96
Уборка	19,34	40,19	23,11	330,30
Подготовка семян и послеуборочная доработка	12,52	14,19	4,68	35,42
Всего	52,03	175,93	54,55	528,50

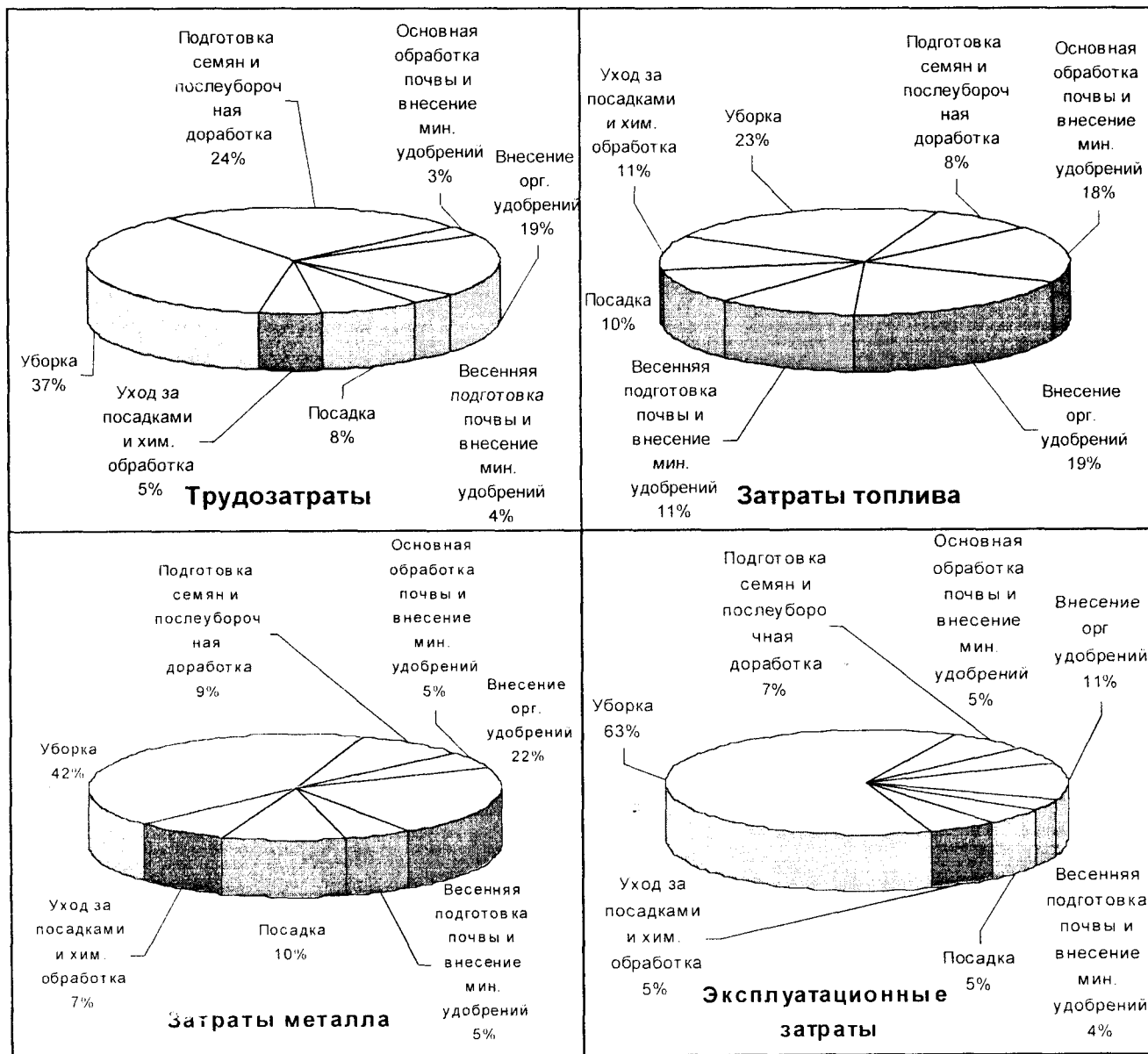


Рис.1. Диаграммы распределения затрат по видам работ.

га, а нормальную рентабельность с уровнем выше 25% обеспечивает только урожайность выше 200 ц/га. Получить же картофель с себестоимостью 0,05 \$/кг можно лишь при урожайности свыше 400 ц/га, что у нас повсеместно пока недостижимо.

Статистические данные по урожайности картофеля в республике за последние годы (табл. 3) свидетельствуют, что, оказываясь в подавляющих случаях картофель является убыточной культурой и, как следствие этого, есть тенденция к сокращению посадочных площадей в общественном секторе (табл. 4). Безусловно, к низкой урожайности привели погодные условия последних лет, однако даже в таких экстремальных условиях в хозяйствах, где соблюдалась технологическая

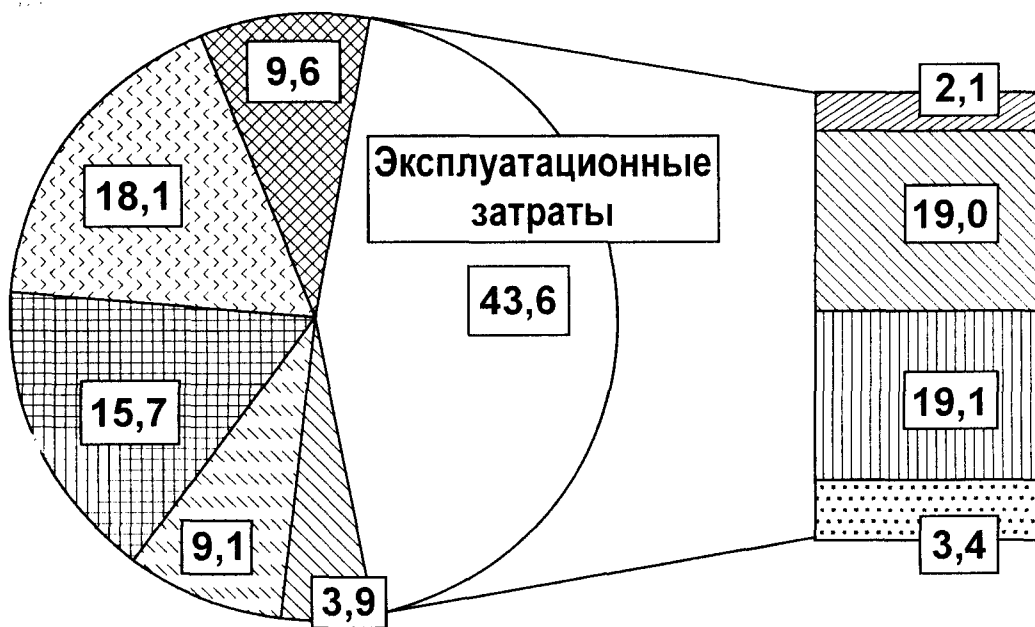
дисциплина, где были вложены в требуемом объеме средства на возделывание, где искались пути совершенствования технологий, адаптированных к почвенно-климатическим условиям - получены стабильные урожаи в 250 - 300 и выше центнеров с гектара.

Важнейшим резервом снижения себестоимости производства картофеля является применение прогрессивных энергосберегающих технологий. Результаты научных работ ряда организаций республики и производственных проверок (Минская, Гродненская области), проведенных в последнее десятилетие, позволяют сделать вывод о целесообразности перехода при возделывании продовольственного картофеля на модифицированную гребневую технологию

с междурядьями 90 см. Установлено, что на широкорядных посадках создаются лучшие условия для реализации потенциальной продуктивности интенсивных сортов, уменьшается плотность почвы в зоне клубнеобразования, повышается товарность и крахмалистость клубней, создается более благоприятная влажность воздуха в посадках, а также снижается поражение растений фитофторой. Кроме того, на хорошо окультуренных почвах возделывание картофеля с междурядьями 90 см позволяет получать стабильную прибавку урожая клубней на 5 - 25%. А в экстремальные по гидрометеороусловиям годы прибавка еще выше.

Погектарные затраты топлива, металла и труда на полевых операциях по посадке, междурядным

Структура себестоимости производства картофеля



4% Стоимость минеральных удобрений

16% Стоимость агрохимикатов

10% Накладные расходы

19% Амортизация

3% ГСМ, эл. энергия

9% Стоимость органических удобрений

18% Стоимость семян

2% Заработная плата

19% ТР, ТО и ХР

Рис. 2. Структура себестоимости производства картофеля.

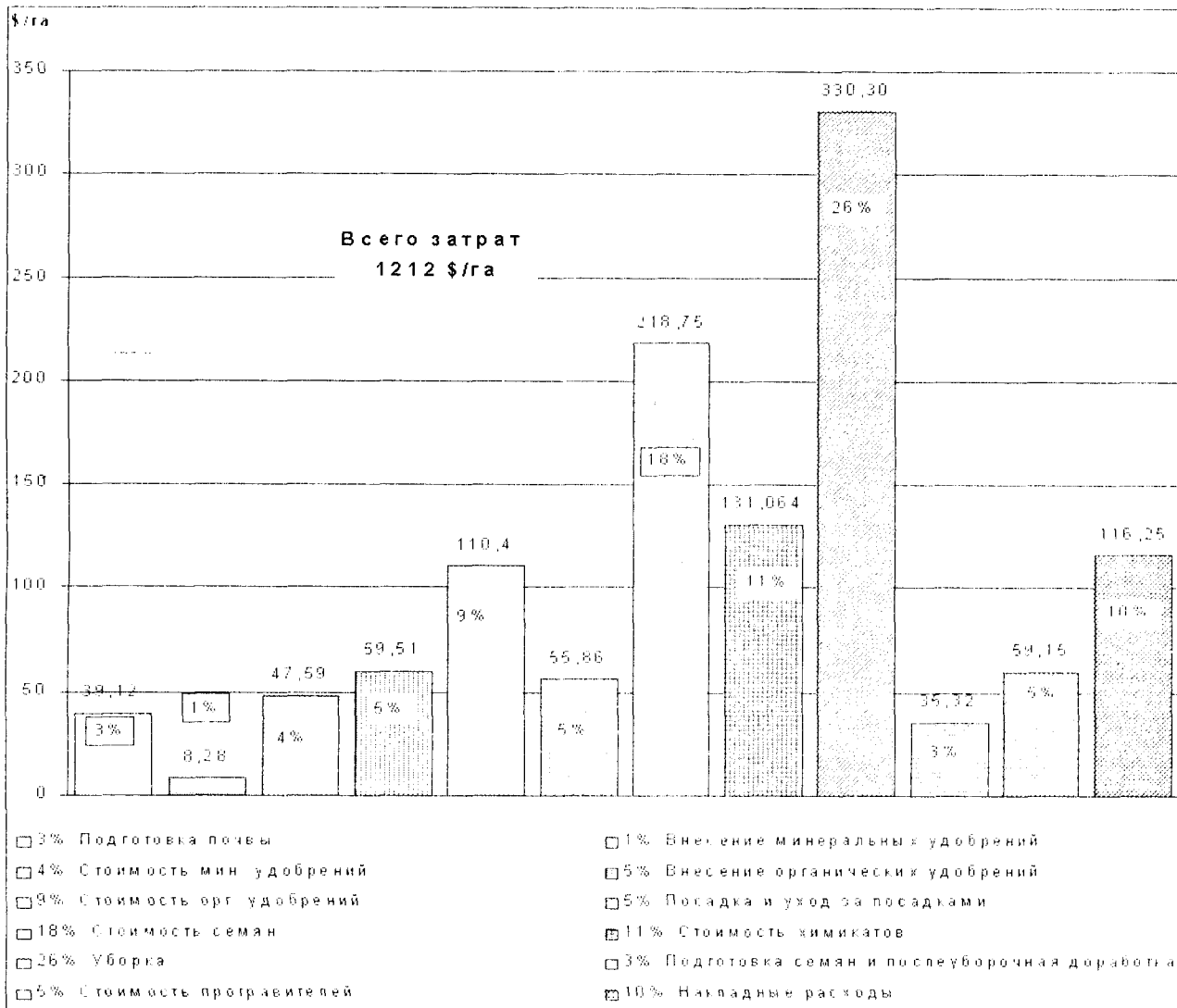


Рис. 3. Структура себестоимости производства картофеля.

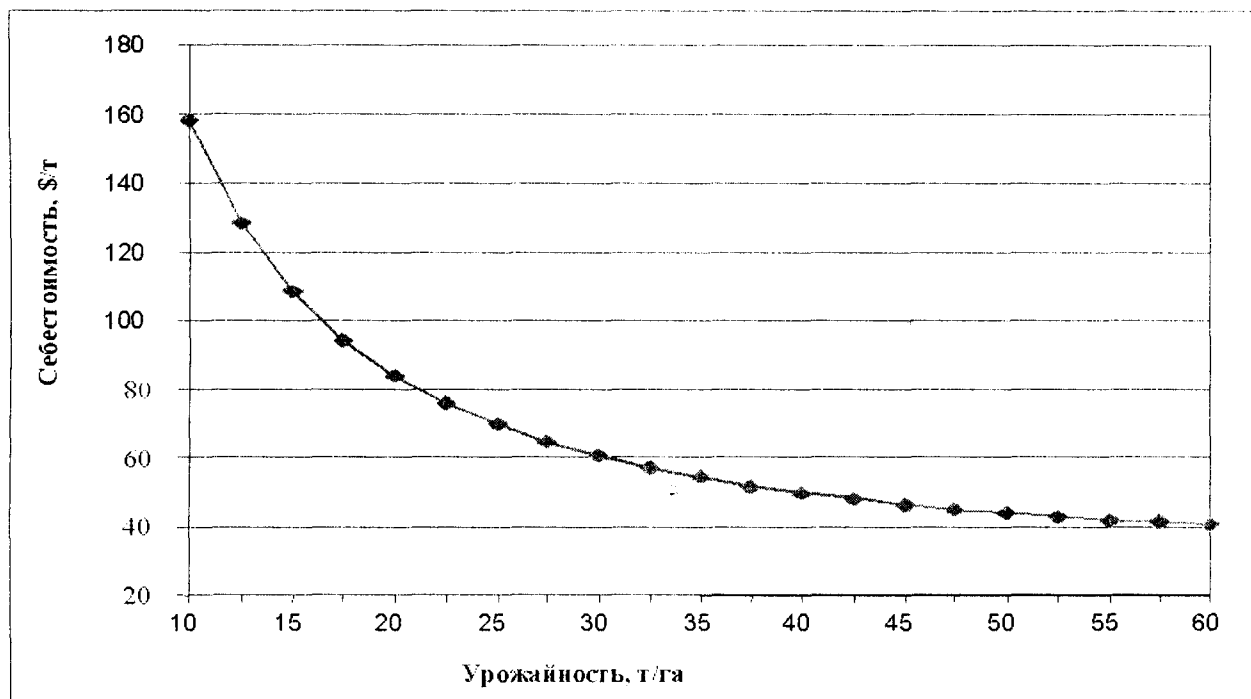


Рис. 4. Зависимость себестоимости производства картофеля от урожайности.

3. Урожайность картофеля в общественном секторе, ц/га.

	2000	2001	2002
Брестская обл.	127	116	101
Витебская обл.	94	71	92
Гомельская обл.	117	76	63
Гродненская обл.	171	138	126
Минская обл.	157	105	105
Могилевская обл.	120	99	88
По республике	135	99	97

4. Площади посадок картофеля в общественном секторе, тыс. га.

	2000	%	2002	%
Брестская обл.	15	17,4	10,6	18
Витебская обл.	8,7	10,1	5,5	9,3
Гомельская обл.	16,2	18,8	10,6	18
Гродненская обл.	12,5	14,5	8,3	14,1
Минская обл.	24,8	28,8	18,3	31,1
Могилевская обл.	8,9	10,3	5,6	9,5
По республике	87	100	58,9	100

обработкам и уборке картофеля сокращаются на 25 - 32% (ГП «Белорусская МИС», протоколы № 91-91, № 20-2001). В целом переход на модифицированную гребневую технологию с междурядьями 90 см обеспечивает снижение себестоимости производства продовольственного картофеля на 17 - 20%.

Таким образом, при соблюдении технологической дисциплины, использовании оздоровленного семенного материала высокой репродукции можно получать картофель с себестоимостью производства 50 - 80 \$/т, или же 0,05 - 0,08 \$ за килограмм. Применение апробированных энергосберегающих технологий, совершенствование технических средств - увеличение надежности и снижения цены машины - при качественном выполнении требуемых технологических операций являются реальным резервом снижения себестоимости производства этой традиционной для Беларуси культуры.

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДАТЧИКА УРОВНЯ УДОБРЕНИЙ В ПРИЕМНОМ БУНКЕРЕ МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ МТТ-4Ш

С.И. ЛЯХ (УП БелНИИМСХ)

Датчик уровня удобрений в приемном бункере прицепной штанговой машины для внесения основных и подкормочных доз твердых минеральных удобрений МТТ-4Ш [1] предназначен для регулирования подачи туков через шибберные дозаторы в заднем борту кузова цепочно-прутковыми транспортерами посредством отключения и включения гидропривода последних по мере необходимости.

Датчик уровня удобрений (рис. 1)

состоит из электродвигателя 1 с редуктором, на валу которого установлены лопатки 2, пружины кручения 3 и контактного выключателя 4. При этом электродвигатель 1 с редуктором установлен в приемном бункере 5 с возможностью поворота вокруг собственной оси, от чего при вращении лопаток 2 его удерживает пружина 3.

Принцип работы датчика заключается в следующем: при достижении уровня удобрений $h_{кр}$ в приемном бункере 5 критической высоты

$h_{кр}$ ($h_{кр}$, $h_{кр}$) момент сопротивления M_c лопаток 2 достигнет величины большей, чем момент противодействия $M_{пр}$, создаваемый пружиной 3. Электродвигатель 1, преодолевая момент противодействия $M_{пр}$ пружины 3, под действием собственного крутящего момента $M_{кр}$ поворачивается вокруг собственной оси, замыкая контакты выключателя 4 и подавая сигнал на электромагнитный клапан регулятора потока, отключая гидропривод цепочно-прутковых транспортеров.