

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР
КИЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(КТИПП)

УДК 65.011.56

Регистр. № 81072596

Инв. №

0283.0 085840

УТВЕРЖДАЮ

Проректор КТИПП по научной
работе, к.т.н. профессор



О Т Ч Е Т

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
РАЗРАБОТКА АСЭАК РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РАЗДЕЛ РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО
И ПРИБОРНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
КИСЛОТНОГО ЧИСЛА (ИВК И ПАК) ДЛЯ АСЭАК
СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА
(промежуточный)

Шифр 326/76

И.о.начальника НИС

И.И.СТЕПАХ

"07" 12 1983 г.

Декан энергетического
факультета, к.т.н.,
доцент

А.И.ЛЕВЧЕНКО

" " " 1983г.

Заведующий кафедрой
автоматизации, к.т.н.
доцент

А.П.ЛАДАНЮК

" " " 1983г.

Научный руководитель
темы, к.т.н., доцент



Б.Н.ГОНЧАРЕНКО

"28" XI 1983г.

Киев-1983г.

СПИСОК

ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы,
к.т.н., доцент

Гончаренко Б.Н. Гончаренко

(Научное руководство темой, постановка задачи, общие вопросы).

Мл. научный сотрудник

Залуцкая Л.Н. Залуцкая

(Разработка и составление проекта ТУ и КУ).

Ст. научный сотрудник

И.Е. Изволенский И.Е. Изволенский

(Разработка исходных требований к ИВК, разработка структурной и функциональной схем САУ АСЭАК ПАКов)

Старший инженер

Кульчицкий Ю.С. Кульчицкий

(Изготовление блоков питания, авторский надзор за изготовлением опытного образца ПАК)

Ст. научный сотрудник

В.И. Луцык В.И. Луцык

(Научное руководство разработкой ИВК и САУ ПАКов АСЭАК).

Старший лаборант

Т.А. Прокопишина Т.А. Прокопишина

(Изготовление чертежей, калькировка, оформление документации).

Ст. научный сотрудник

Г.К. Рыбалко Г.К. Рыбалко

(Составление патентного формуляра, пояснительной записки, технического описания. Корректировка принципиальных схем).

Старший инженер

Е.И. Харитонская

(Составление алгоритма функционирования САУ ПАКов).

Мл.научный сотрудник



Ю.А.Черный

(Разработка принципиальной схемы САУ АСЭАК ПАКов).

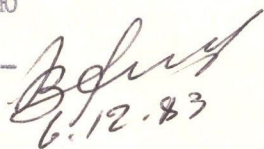
Рабочий

Н.В.Андрейцев

(Изготовление чертежей, монтаж макета САУ ПАКов).

Квалифицированный
рабочий

Ю.М.Желтовский

Зав.лаб.по нормоконтролю
и метрологическому обеспечению
6.12.83

В.У.Хоменко

В работе принимали участие:

Препаратор

П.И.Батрак

Лаборант

Л.П.Панченко

Ст.инженер

А.П.Гирянский

Лаборант

А.А.Стадник

Лаборант

В.В.Дитков

Ст.научн.сотр.Е.Ф.Малыгина

Инженер

Е.Н.Корсакова

Ст.научн.сотр.Е.А.Яценко

Мл.научн.сотр.

С.П.Козлова

РЕФЕРАТ

Отчет по теме: "Разработка информационно-вычислительного и приборно-аналитического комплекса кислотного числа (ИВК и ПАК) для АСЭАК семян подсолнечника" составляет 87 стр. машинописного текста, - таблиц, 10 рисунков и 5 приложений.

Ключевые слова: вычислительный комплекс, устройство ввода, ЭВМ, система автоматического управления, экстрактор, разработка.

Отчет содержит материалы по разработке технических требований к ИВК АСЭАК СП, структурную, функциональную и принципиальную схемы САУ ПАКов АСЭАК СП. Дается краткое содержание основных глав технической документации на ПАК кислотного числа семян подсолнечника. Излагается вопрос о разработке и изготовлении экстрактора для пробоподготовки.

СОДЕРЖАНИЕ

5.

стр.

Список исполнителей.....	2
Реферат	4
Содержание	5
I. Разработка исходных данных к информационно-вычислительному комплексу АСЭАК СП	8
2. Разработка структурной и функциональной схем САУ АСЭАК СП	II
3. Описание принципиальной схемы САУ АСЭАК СП	17
4. Разработка технической документации на приборно-аналитический комплекс (ПАК).....	29
4.1. Разработка ТУ на ОКР на опытный образец ПАК.....	29
4.2. Разработка карты технического уровня (КУ) на ОКР на опытный образец ПАК.....	31
4.3. Патентный формуляр	33
4.4. Пояснительная записка (ПЗ) на приборно-аналитический комплекс (ПАК) определения кислотного числа масла семян подсолнечника	33
4.5. Ведомость покупных изделий	34
5. Изготовление опытного образца экстрактора	34

ПРИЛОЖЕНИЯ:

II.1. Технические условия на приборно-аналитический комплекс (ПАК) определения кислотного числа масла.....	38
--	----

П.2. Карта технического уровня на ПАК определе- ния кислотного числа масла в семенах под- солнечника	53
П.3. Патентный формуляр	61
П.4. Пояснительная записка на приборно-аналитический комплекс(ПАК) определения кислотного числа мас- ла.....	76
П.5. Ведомость покупных изделий	85

В В Е Д Е Н И Е

Для информационного обеспечения автоматизированной системы экспресс-анализа качества семян подсолнечника необходимо создание информационного комплекса, обеспечивающего регистрацию, сбор и обработку поступающих данных, а также выдачу на печать и перфоленту результатов обработки, необходимых для бухгалтерских расчетов и дальнейшего ввода в АСУ более высокого уровня.

Ввиду отсутствия^{ст} серийно выпускаемых специализированных ИВК для АСЭАК растительного сырья была проведена разработка технологических требований для ИВК АСЭАК СП с учетом опыта эксплуатации ИВК АСЭАК картофеля. Даны рекомендации по выбору ЭВМ для ИВК.

В тоже время основной целью работ явилась подготовка базы для реализации ИВК- создание системы автоматического управления приборно-аналитическим комплексом АСЭАК СП. Проведена разработка функциональной структуры и принципиальной схемы САУ ПАКов АСЭАК СП.

Проведенные в 1982 году работы по изготовлению макета ПАК кислотного числа масла в семенах подсолнечника и испытание показали его пригодность для установки подобной опытной установки на заводе.

Цель работы 1983 года была разработка текстовой документации на ПАК, изготовление опытного образца экстрактора и оснащение его блоками автоматического управления.

РАЗРАБОТКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ
К ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОМУ КОМПЛЕКСУ АВТОМАТИ-
ЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА КАЧЕСТВА
СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Для сбора, обработки информации и получения достоверных данных о количестве и параметрах качества поступившего на предприятие и проанализированного с помощью приборно-аналитических комплексов сырья необходимо создание информационно-вычислительного комплекса автоматизированной системы экспресс-анализа качества семян подсолнечника - ИВК АСЭАК СП.

По скольку в настоящее время не существует специализированных ИВК, предназначенных для работы в системах экспресс-анализа качества сырья, то исходные требования к ИВК АСЭАК СП составлялись на основе разработки, исследования и эксплуатации ИВК АСЭАК картофеля, проведенных в 1978 - 1981 г.г.

ИВК АСЭАК СП (в дальнейшем ИВК) предназначен для оперативно-го сбора, кодирования и обработки информации о партиях поступающего сырья, вычисления параметров качества и стоимости, а также для формирования исходных документов содержащих информацию о перечисленных параметрах. Предполагаемое введение ИВК в состав АСУ более высокого уровня налагает требования выдачи исходных документов на носителях, совместимых (пригодных к вводу) с носителями больших ЭВМ.

Из изложенного видно, что ИВК должен иметь в своем составе устройство для ввода информации, формируемой на датчиках (преобразователи, при необходимости - коммутатор), устройство вывода информации на перфоленту (ПЛ-80 или ПЛ-150), устройство вывода информации на цифропечать (Консул-254 или Консул-260), а также устройство ввода информации с перфоленты (FS-1501). При этом

объем ОЗУ ИВК должен обеспечивать двухсменную работу комплекса и хранение выдаваемой информации.

ЭВМ, обеспечивающая работу ИВК, должна обслуживаться инженером по вычислительной технике, а эксплуатироваться оператором-технологом данного производства.

Учитывая необходимость составления, отладки рабочих программ, возможность их корректировки, а также вывод исходных данных в ЭВМ более высокого уровня желательно, чтобы программное обеспечение позволило работать не только на языке ассемблера, но и на таких языках как БЕЙСИК, ПЛ/М или ФОРТРАН.

Анализируя указанные требования и условия использования разрабатываемого ИВК, а также класс моделей ЭВМ, серийный выпуск которых освоен и будет продолжаться в ближайшие пять лет и предназначенных для применения в автоматизированных системах управления технологическими процессами или АСУ производством можно остановиться на двух моделях микро-ЭВМ : "Электроника ДЗ - 28" и "СМ - 1800" (имеющей несколько модификаций).

Управляющий вычислительный комплекс СМ - 1800 имеет хорошо развитую архитектуру, устройство ввода-вывода на печать и алфавитно-цифровой дисплей типа ВТА. Объем ОЗУ и ПЗУ - 64к. Нарращивание памяти до 512к . производится с помощью устройства записи на гибких магнитных дисках. Программные языки - ассемблер, интерпретатор БЕЙСИК, компилятор ПЛ/М.

Ввиду широкого диапазона возможностей программирования и управления данная ЭВМ применяется в АСУ производством и большими технологическими процессами.

Микро-ЭВМ "Электроника ДЗ - 28" предназначена для работы в автоматизированных системах управления технологическими процессами, выполнения статистических работ и других вычислительных операций.

10

ЭВМ имеет встроенный блок сопряжения с перфратором ПЛ-150, фотосчитывателем FS-150I, цифropечатающей машиной Консул - 260.I, а также имеет возможность вывода информации на алфавитно-цифровой дисплей для контроля ввода и редактирования программ.

Программные языки - ассемблер, БЕЙСИК-интерпретатор.

Малые габариты, хорошо развитое программное обеспечение позволили применить данную модель для управления технологическими процессами, роботами манипуляторами, для автоматизации научно-технических экспериментов.

Объем ОЗУ ЭВМ - 32к. Объем ПЗУ на магнитной ленте (кассетный магнитофон) - 72к

Обе предложенные модели требуют разработки специализированного устройства связи с объектом - УСО, специфического для работы АСЭАК.

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИБОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА КАЧЕСТВА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Система автоматического управления приборно-аналитическими комплексами (САУ ПАКов) АСЭАК семян подсолнечника должна обеспечивать работу по заданной программе механических приводов заслонок (пневматическое управление) и электромагнитных пускателей (управление каллорифером, вентиляторной установкой, электродвигателями сушилки и очистителя), а также включение и отключение по внешнему сигналу ПАК КЧ и ЯМР-анализатора.

Согласно техническим требованиям разработано описание функционирования САУ ПАКов.

Начало работы системы осуществляется по сигналу φ_0 оператора пробоотборника об отправке пакета с пробой. По этому сигналу начинается включение и разгон вентиляторной установки (Рис. I). После распаковки пакета с семенами и подачи их в бункер-накопитель оператор формирует пневматический сигнал φ_1 , запускающий САУ в рабочий цикл. Во время действия сигнала φ_1 происходит заполнение разгрузителя № I, по окончании чего формируется сигнал φ_2 , воздействующий на заслонку 2. Происходит перегрузка семян из разгрузителя в дозатор. Отобранная проба (или ее часть) поступает в устройство для определения влажности, которое, при необходимости, формирует сигнал φ_4 , управляющий перекидным клапаном II для направления семян на устройство очистки или на предварительную сушку. Сформированные одновременно сигналы φ_3 и φ_4 поступают на заслонку 3 и перекидной клапан II и направляют полученные дозы семян в дозатор ЯМР-анализатора для определения масляности, а также на сушку, очистку и в ПАК КЧ для определения

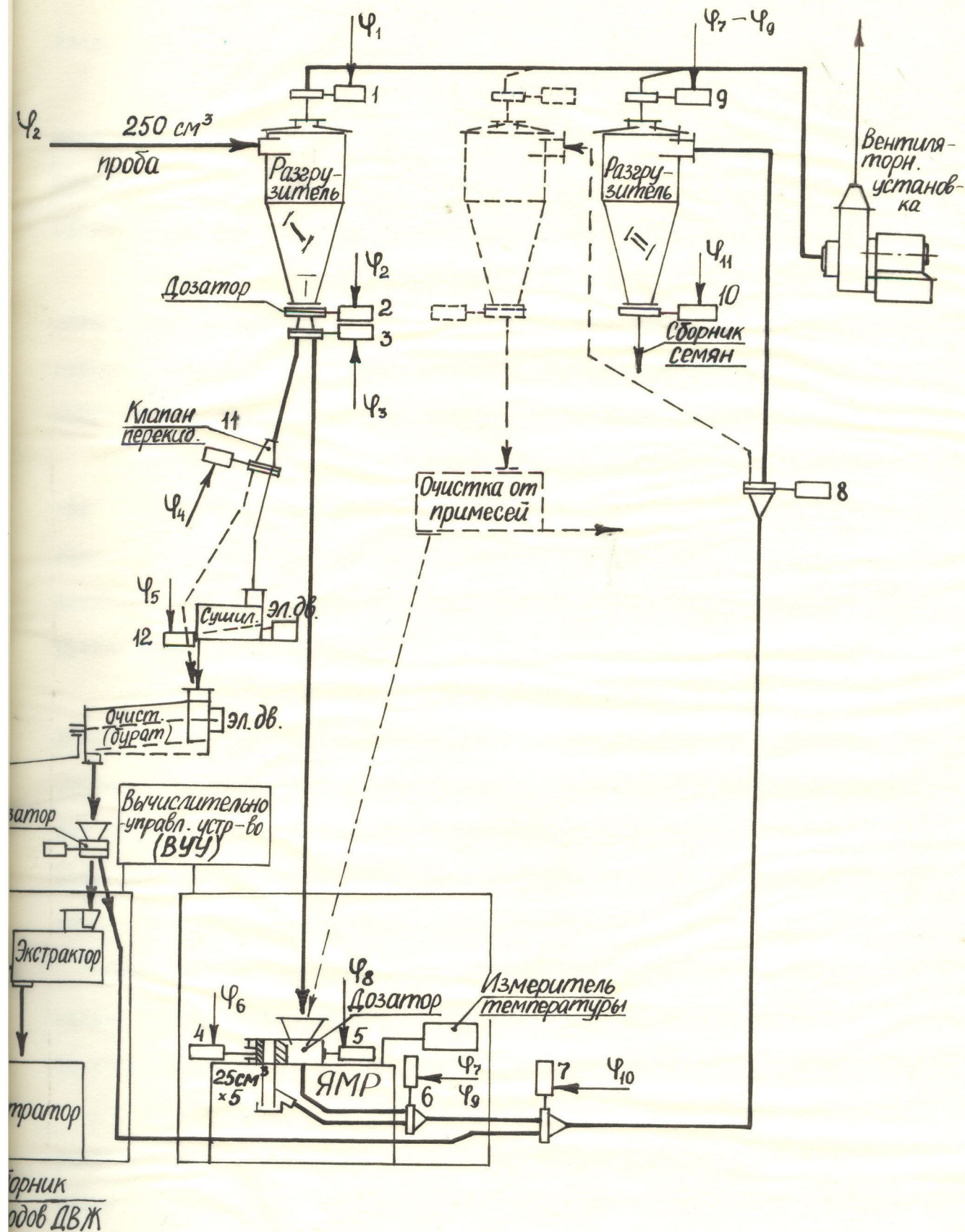


Рис. 1

кислотного числа пробы.

Если семена поступают на сушку, то по сигналу φ_4 включается двигатель и каллорифер сушилки и, спустя время, необходимое для сушки, формирует сигнал φ_5 , по которому открывается задвижка 12 и семена поступают в очиститель и дозатор ПАК КЧ.

Вторая доза семян по сигналу φ_3 поступает в дозатор ЯМР-анализатора. По сигналу φ_6 , сформированному после окончания сигнала φ_3 , срабатывает заслонка 4, происходит загрузка пробы ЯМР-анализатора и формируется сигнал "начало анализа".

Анализ повторяется до пяти раз. В зависимости от результатов измерений анализатора формируется сигнал, управляющий задвижкой 6. После окончания анализа подаются сигналы φ_8 на заслонку 5, φ_7 на заслонку 6, φ_9 на заслонку 9. Происходит разгрузка анализатора.

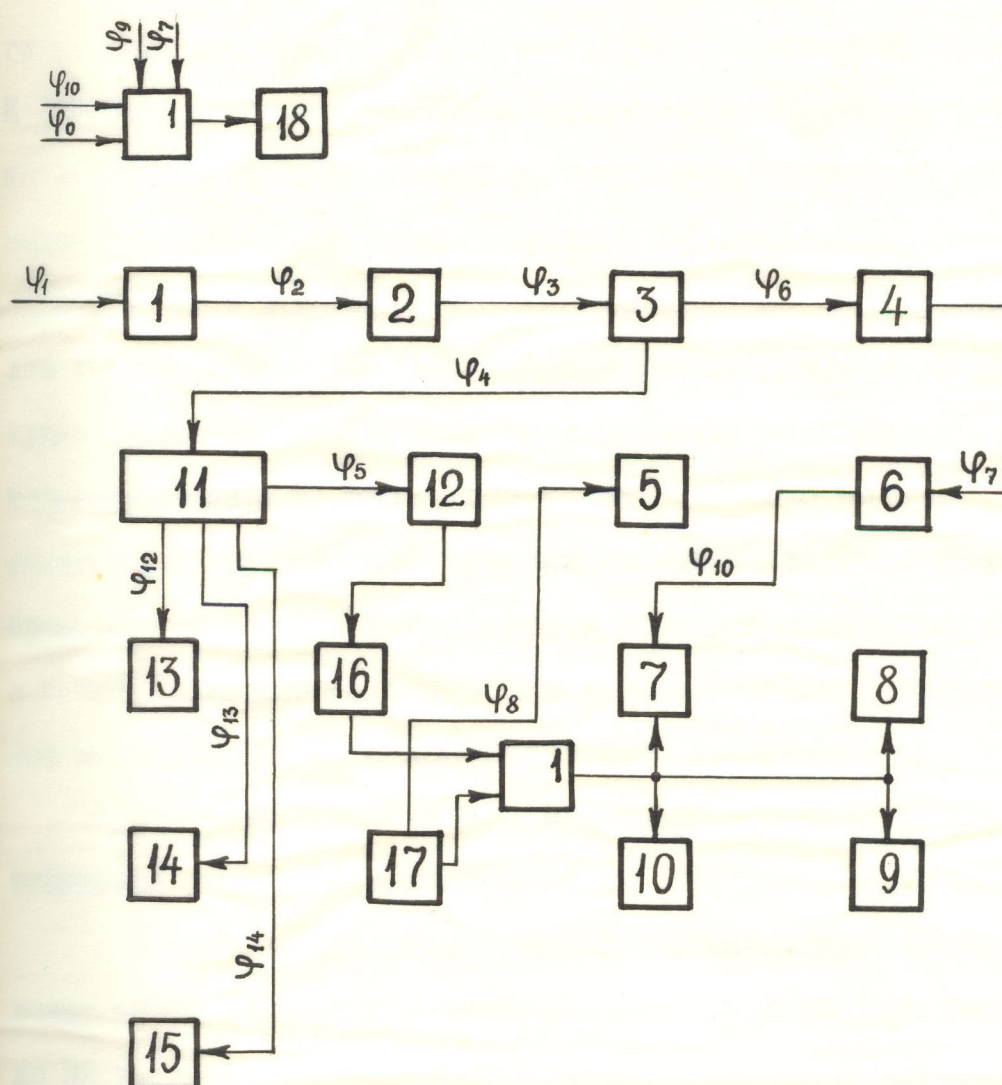
После окончания работы ПАК КЧ подаются сигналы φ_{10} на заслонку 7, φ_9 на заслонку 9 - происходит разгрузка дозатора ПАК КЧ. Семена перегружаются в разгрузитель № 2. По сигналу φ_{11} происходит отключение вентиляторной установки и открытие заслонки 10. Цикл работы закончен и схема САУ ПАКов устанавливается в первоначальное состояние.

На рис. 2 показана функциональная схема электрических и механических узлов линии обработки проб АСЭАК СП, а также сигналы управления и их распределение между указанными узлами.

В результате анализа работы узлов и механизмов ЛОП АСЭАК СП разработаны структурная (рис. 3а) и функциональная (рис. 3б) схемы САУ ПАКов АСЭАК СП.

Предложена реализация САУ в виде программно-управляемого устройства последовательно-параллельного действия, работающего в реальном масштабе времени.

Для организации принципиальной схемы программно-управляе-



1. Клапан загрузки разгрузителя №1.
2. Клапан дозатора.
3. Перекидной клапан (ПАК КЧ - ЯМР).
4. Клапан загрузки пробирки ЯМР.
5. Клапан разгрузки дозатора ЯМР.
6. Клапан разгрузки ЯМР.
7. Клапан разгрузки ПАК КЧ и ЯМР.
8. Перекидной клапан (без очистки от примесей - с очисткой).
9. Клапан разгрузителя №2.
10. Клапан сброса семян подсолнечника.
11. Клапан перекидной (с сушкой - без сушки).
12. Клапан разгрузки сушилki.
13. Пускатель электродвигателя сушилki.
14. Пускатель каллорифера.
15. Пускатель "бурата".
16. ПАК КЧ.
17. ЯМР.
18. Вентиляторная установка.

Рис. 2

го устройства предлагается использовать микроконтроллеры серии К I45, представляющие собой однокристалльную последовательную ЭВМ, математическое обеспечение которой ориентировано на реализацию задач управления технологическими процессами.

С учетом условия, что минимальное время коррекции работы узлов и механизмов САУ ПАКов будет равно (или не менее) одной секунде, в качестве базовых были выбраны микроконтроллеры с программируемым заданием типа КI45 ИК I807 и КI45 ИК I908. Оба типа контроллеров позволяют при,наличии внешних запоминающих устройств, производить ввод с клавиатуры и корректировку набранной программы, а также производить с помощью индикаторного устройства визуальный контроль ввода и корректировки программы.

Количество управляемых объектов - 8 но, с использованием дешифратора, может быть увеличено до 32.

Для увеличения числа команд внешняя память микроконтроллеров может наращиваться для типа ИК I908 до 3 к, для типа ИК I807 - до 32 к.

Техническая реализация предложенной структуры САУ ПАКов должна осуществляться в три этапа :

1. Монтаж принципиальной схемы макета САУ ПАКов.
2. Отладочный режим с применением перепрограммируемой памяти, обеспечивающий возможность коррекции условий технологического цикла.
3. Установочный режим - компоновка программно-управляющего устройства с программой, жестко заведенной в ПЗУ.

Согласно технических требований и предполагаемой реализации функциональной схемы САУ АСЭАК ПАКов разработан алгоритм управления взаимодействием узлов и механизмов САУ (рис. 4).

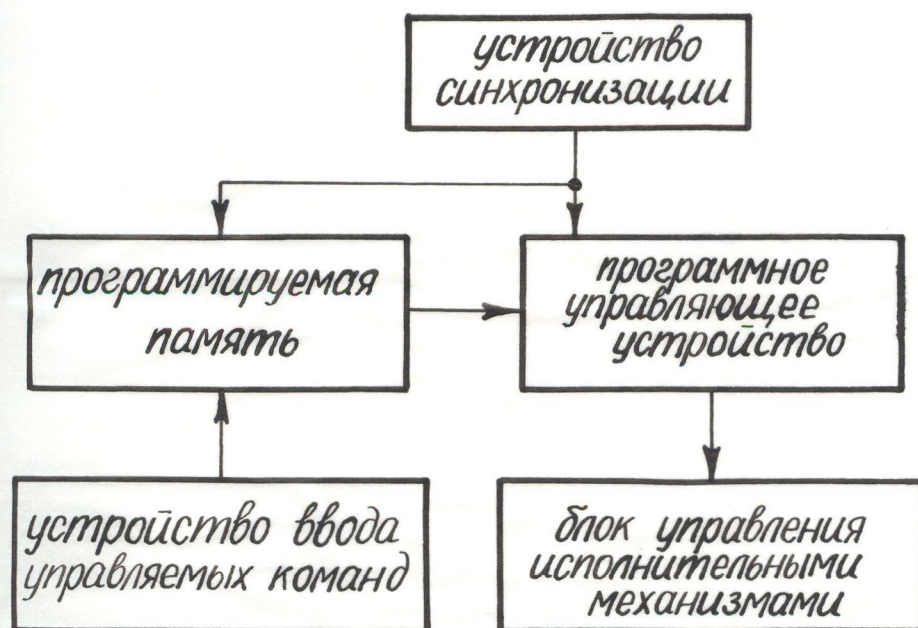


Рис. 3а

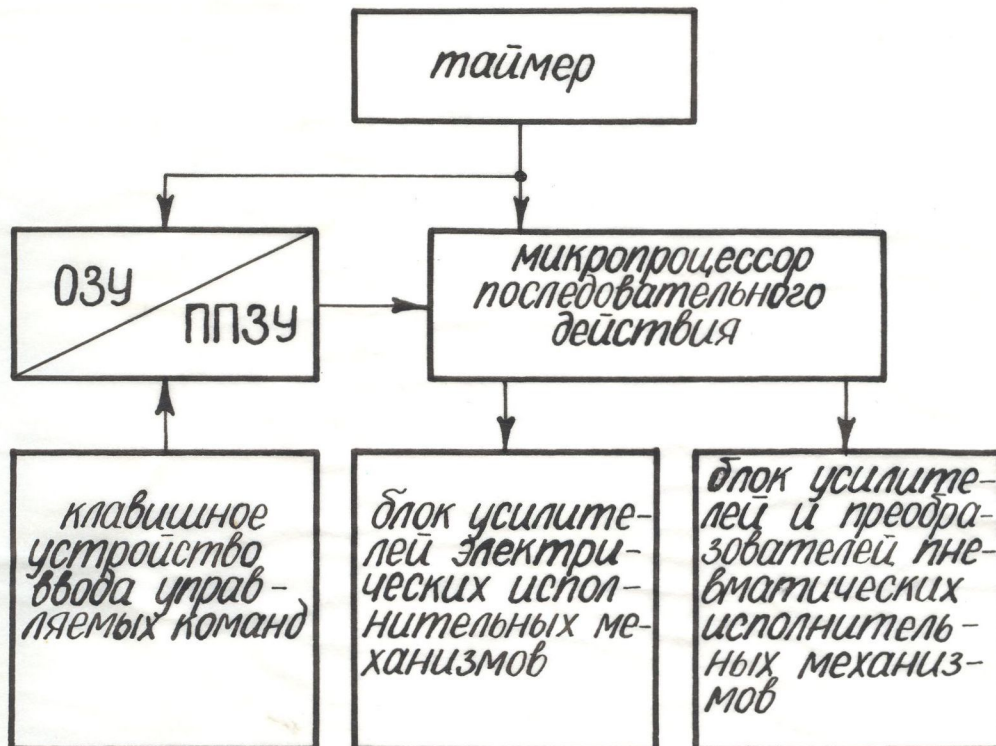


Рис. 3б

программно. Количество выходных управляющих шин 8 (табл. I). С помощью этих шин (сигналов У1 . . . У8), при непосредственном подключении к каждой шине одного исполнительного устройства, можно управлять 8-ю объектами. Для контроля внешних устройств в БИС введены 3 входных шины (сигналы Вх.1, Вх.2, Вх.3). В случае появления сигнала в виде уровня низкого напряжения на контролируемой шине контроллер автоматически переходит на выполнение команды, записанной по адресу, который формируется в соответствии с таблицей 2.

Все команды и временные уставки вносятся в ЗУ с клавишного поля КП. Каждая команда содержит информацию о состоянии входных шин, выходных управляющих шин и параметров времени, или об адресе перехода, или о циклах повторения. Максимальное время, которое можно ввести одной командой, составляет 99 мин 59 сек., минимальное – одна секунда.

Текст программы подготавливается пользователем. Программа состоит из последовательных команд, каждая из которых заносится в память контроллера по соответствующему адресу. Количество команд, которое может быть записано пользователем в программу контроллера, зависит от емкости ЗУ, подключенного к БИС: при 1 кбит – 33 адреса (00 – 32), при 2 кбит – 65 (00 – 64), при 3 кбит – 97 адресов (00 – 96). Переходы от одного шага программы к другому осуществляются автоматически по истечении времени, указанного в командах. Если по i -му адресу записаны все нули, то контроллер перейдет в режим ожидания.

Отсутствие в программе команды "цикл" свидетельствует о том, что все команды выполняются один раз. Для многократного выполнения одной и той же операции или участков программы количество циклов повторения указывают в команде "цикл".

Останов программы может быть выполнен программно или нажа-

Таблица I

Номер вывода	Наименование сигнала	Номер вывода	Наименование сигнала
1	U инд.	25	Вых. $\overline{Y3}$
2	Вых. $\Phi 3$	26	Вых. $\overline{Y4}$
3	Вых. $\Phi 1$	27	Вых. $\overline{Y5}$
4	Сброс $\Phi 2$	28	Вых. $\overline{Y6}$
5	Вх. Ст. 1	29	Вых. $\overline{Y7}$
6	Вх. Ст. 3	30	Вых. $\overline{Y8}$
7	Вых. Кв	31	Вых. PgP
8	Вх. Кв	32	Вх. PgP
9	Не подключен	33	Вх. PgM
10	Вх. Ст. 2	34	Вых. PgM
11	Вх. L	35	Вх. 1
12	Вх. $\overline{L}$	36	Вх. 2
13	Вых. $\overline{J1}$	37	Вх. 3
14	Вых. $\overline{J2}$	38	Вх. 4
15	Не подключен	39	Вх. $K1$
16	Вых. $\overline{J3}$	40	Вх. $K2$
17	Вых. $\overline{J4}$	41	Вх. $K3$
18	Вых. $\overline{J5}$	42	Вх. $K4$
19	Вых. $\overline{J6}$	43	Не подключен
20	Вых. $\overline{J7}$	44	Вых. $\overline{D1}$
21	Не подключен	45	Вых. $\overline{D2}$
22	Вых. $\overline{Y1}$	46	Вых. $\overline{D3}$
23	Вых. $\overline{Y2}$	47	Вых. $\overline{D4}$
24	Общий	48	U п.

Примечание : 1. U инд. - напряжение питания индикатора.

2. U п. - напряжение питания БИС.

3. Не используемые выводы : 4, 11 и 12 следует соединить с общим выводом.

Таблица 2

Состояние PI			Переход к команде, имеющей адрес
Вх. 3	Вх. 2	Вх. 1	
0	0	1	10
0	1	0	20
0	1	1	30
1	0	0	40
1	0	1	50
1	1	0	60
1	1	1	70

Таблица 3

№	Нажатая клавиша	Отображение на индикаторе				П о я с н е н и е
		4	3	2	1	
1	A				H	Установка режима адреса команды
2	0		0		H	Ввод адреса команды, например 03.
	3	0	3		H	(сброс неправильно набранного адреса можно осуществить нажатием клавиши CA или клавиш, соответствующих правильному адресу.
3	Зп				L	Установка режима записи команды
4						Ввод полного формата команды, например, 7010001
	7			L	7	При вводе числа происходит "сдвиг влево" вытеснением предыдущего содержимого старшего разряда
	0		L	7	0	
	1	L	7	0	1	
	0	7	0	1	0	
	0	0	1	0	0	(сброс неправильно набранной информации при сохранении режима
	0	1	0	0	0	"запись" осуществляется нажатием
	Зп	0	0	0	1	клавиши СК.

тием клавиш "стоп", "Ав ост". При записи команды контроль ее осуществляется по частям визуально (таблица 3).

Управление режимами работы контроллера и ввод программы осуществляются с помощью клавиатуры и контролируются визуально на 4-х разрядном вакуумном катодолюминисцентном индикаторе типа ИВЛИ-7/5.

Назначение клавиш

цифровые (0,1. . .9) - для ввода информации о параметрах времени, кодах и адресах команд, заносимых в программу работы контроллера;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta$ - дополнительно к цифровым для ввода информации о заданном состоянии выходных управляющих сигналов (параметров P2 и P3) в шестнадцатиричном коде. Символы " α ", " β ", " γ ", " δ ", " ϵ " и " ζ " представлены в виде второй символики, нанесенной на панели блока клавиатуры над соответствующими клавишами 8 , 9 , α , β . Занесение кодов γ , δ , ϵ , ζ в память контроллера осуществляется с помощью префиксной клавиши "F". Клавиши α и β используются также для организации команд циклов повторения и переходов по программе.

- | | |
|-------|--|
| P | - установка контроллера в рабочий режим; |
| A | - установка режима ввода адреса команды; |
| A + I | - приращение адреса на +I; |
| Зп | - установка режима записи команды; |
| Чт | - чтение команды; |
| СА | - сброс адреса команды; |

- | | |
|--------|--|
| СК | - сброс информации, ошибочно введенной с клавиатуры в режиме "запись"; |
| Стоп | - останов выполнения программы; |
| АВ ост | - аварийный останов в рабочем режиме. |

При нажатии любой клавиши в блоке клавиатуры формируется сигнал, поступающий в операционное устройство или устройство управления БИС, в результате чего выполняется операция, символ которой начертан на нажатой клавише. На индикаторном устройстве отображается символ, соответствующий коду нажатой клавиши.

Выполнение необходимой операции в БИС осуществляется с помощью сигналов, поступающих на входы К1 . . . К4 БИС выходных сигналов $\overline{D1}$, $\overline{D2}$, $\overline{D3}$, $\overline{D4}$ в соответствии с таблицей 4.

В режиме "чтение программы" на индикаторном устройстве периодически отображается информация всей команды в виде двух ее частей: параметров и времени.

Ст р у к т у р а и с и с т е м а к о м а н д

Система команд контроллера состоит из двух типов команд : а) операционных, б) управления программой.

Операционные команды реализуют заданную определенными параметрами инструкцию с выдачей управляющих сигналов, воздействующих на внешний объект. Команды управления программой служат для организации переходов по программе и многократного выполнения отдельных участков программы (циклов повторения).

Управляющее слово (команда) условно разбито на 6 тетрад и одну триаду. Графически можно представить это в виде 7-и символьных знаков.

Формат операционной команды, содержащий основные параметры операции, показан на рис. 6 .

Переменная P1 устанавливает состояние входных сигналов, а переменные P2, P3 - выходных сигналов БИС при выполнении заданной

Таблица 4

Нажатая клавиша	Формируемый сигнал		Отображаемые на индикаторе							
	с выходов БИС	на вход БИС	сегменты							символ
			1	2	3	4	5	6	7	
0	$\overline{D}1$	K1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	$\overline{D}2$	K1	0	0	1	0	0	1	0	1
2	$\overline{D}3$	K1	1	0	1	1	1	0	1	2
3	$\overline{D}4$	K1	1	0	1	1	0	1	1	3
4	$\overline{D}1$	K2	0	1	1	1	0	1	0	4
5	$\overline{D}2$	K2	1	1	0	1	0	1	1	5
6	$\overline{D}3$	K2	1	1	0	1	1	1	1	6
7	$\overline{D}4$	K2	1	0	1	0	0	1	0	7
8	$\overline{D}1$	K3	1	1	1	1	1	1	1	8
9	$\overline{D}2$	K3	1	1	1	1	0	1	1	9
а	$\overline{D}3$	K3	1	1	1	1	1	1	0	Н
в	$\overline{D}4$	K3	1	1	1	1	1	0	0	Р
Ав ост 8	$\overline{D}1$	Вх.4 $\wedge$ K3	1	1	0	0	1	0	0	Г
Ав ост 9	$\overline{D}2$	Вх.4 $\wedge$ K3	1	1	1	1	1	0	0	Л
Ав ост а	$\overline{D}3$	Вх.4 $\wedge$ K3	1	1	1	1	1	0	0	Р
Ав ост в	$\overline{D}4$	Вх.4 $\wedge$ K3	0	0	0	0	0	0	0	пробел
Зп	$\overline{D}1$	K4	0	1	0	0	1	0	1	Л
Чт	$\overline{D}2$	K4	1	1	0	0	1	0	0	Г
СА	$\overline{D}3$	K4	1	1	1	1	1	0	0	Р
Р	$\overline{D}4$	K4								Р
А	$\overline{D}1$	K1 $\wedge$ K2	1	1	1	1	1	1	0	Н
СК	$\overline{D}1$	K1 $\wedge$ K3	0	1	0	0	1	0	1	Л
А + I	$\overline{D}1$	K2 $\wedge$ K4	0	1	0	0	1	0	1	Л*
Стоп	-	Вх.4 $\wedge$ K1 $\wedge$ K2	1	1	1	1	1	1	0	Н
Ав ост в рабочем режиме	-	Вх.4	1	1	1	1	1	0	0	Р

Примечание : 1. Наличие единицы соответствует низкому уровню напряжения на выходе БИС.

2. * - отображаемый символ только в режиме записи.

операции, причем P1 задается в восьмиричном коде, а P2 и P3 - в шестнадцатиричном (состояния a, b, c, d, e, f соответствуют значениям I0, I1, I2, I3, I4 и I5 десятичного кода).

Параметры M_d, M_e, C_d, C_e устанавливают интервалы заданного времени в минутах и секундах при выполнении заданной операции и задаются в десятичном коде.

К командам управления относятся :

а) команда безусловного перехода, б) команда цикла.

Команда безусловного перехода используется для осуществления перехода к команде, записанной по произвольному адресу. Формат этой команды показан на рис. 7. В седьмой разряд заносится служебная информация (символ нажатой клавиши b). В поле комментария может быть записана любая информация. В разрядах 4 и 3 записываются адрес перехода. Например, команда PPP2500 означает "безусловный переход к команде, записанной по адресу 25".

Команда цикла используется для многократного выполнения отдельных участков программы.

Формат этой команды показан на рис. 8.

В седьмой разряд заносится служебная информация (символ нажатой клавиши a). Например, команда NNNI450 означает, что участок программы, начиная с команды, записанной по адресу I4, будет повторяться 5 раз. Максимальное число циклов повторения равно I5. Организация циклов в цикле не допускается.

БЛОК УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ

Блок усилителей мощности (рис. 9) предназначен для усиления сигналов, поступающих с управляющих выходов микроконтроллера, а также ЯМР-анализатора и ПАК КЧ.

Усилители УМ1. . . УМ9 собраны по идентичным схемам. Сигнал с управляющего выхода контроллера поступает на вход эмиттерного

Назначение	Состояние входных сигналов			Состояние выходных управляющих сигналов								П а р а м е т р ы з а д а н н о г о в р е м е н и															
Условное обозначение разрядов	P1			P2				P3				M _д десятки минут				M _е единицы минут				C _д десятки секунд				C _е единицы секунд			
Поле сигналов	Vх3	Vх ₂	Vх ₃	У4	У3	У2	У1	У8	У7	У6	У5	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

номера
разрядов

7

6

5

4

3

2

I

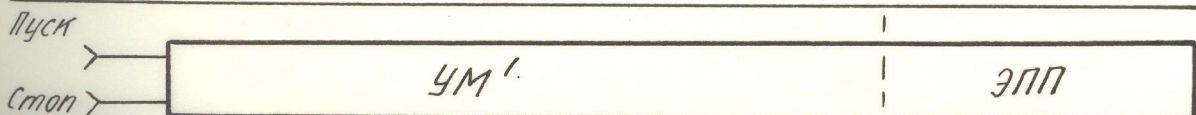
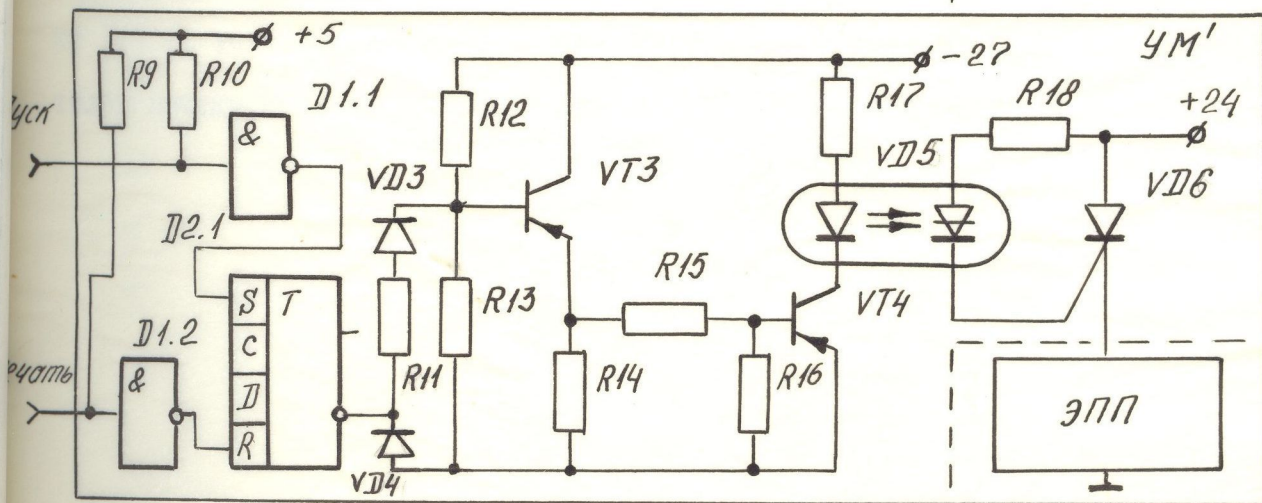
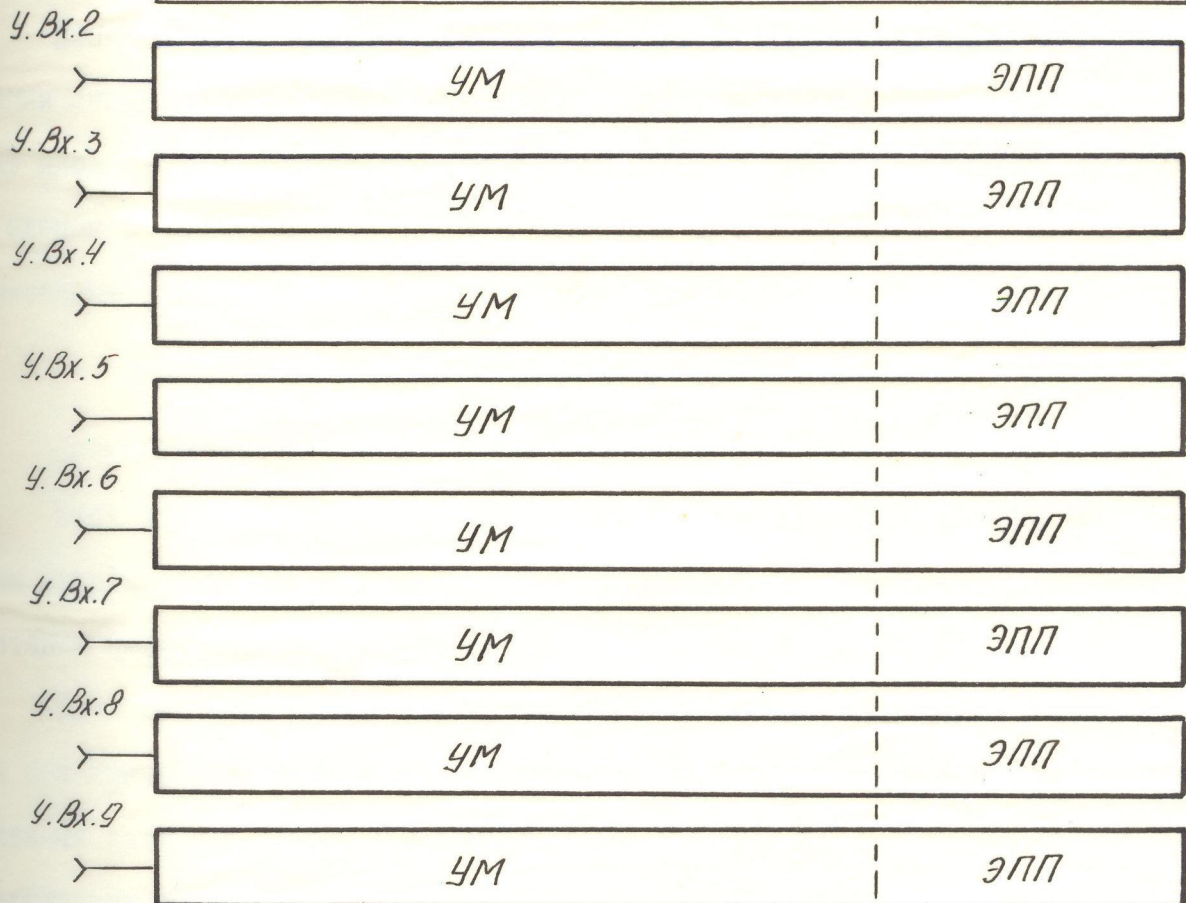
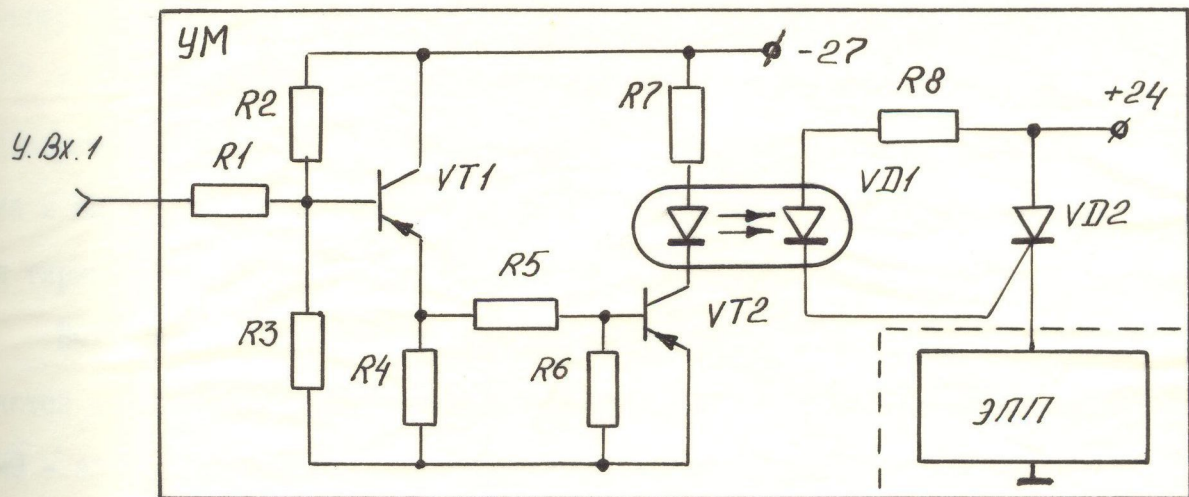
Рис. 6

Рис. 7

Номер разряда	7	6	5	4	3	2	I
Условное обозначение	Р	Х	Х	У _I	У ₂	Х	Х
Назначение	Код команды перехода	п о л е комментария		а д р е с п е р е х о д а		п о л е комментария	

Рис. 8

Номер разряда	7	6	5	4	3	2	I
Условное обозначение	Н	Х	Х	У _I	У ₂		Х
Назначение	Код	п о л е комментария		Адрес к оманды с которой начи- нается повто- рение		Колич. повто- рений	Поле коммен- тария



повторителя (транзистор $V71$) и далее на усилитель (транзистор $V72$). Нагрузкой усилителя служит тиристорный оптрон, который одновременно осуществляет гальваническую развязку цепей управления и нагрузки. Непосредственная коммутация нагрузки производится тиристором КУ 201 или КУ 202 с индексами Л, М или Н.

Выходными элементами усилителей УМ1 - УМ6 и УМ 1 - УМ 2 являются электропневмопреобразователи ППР.5, а усилителей УМ7 - УМ9 - электромагнитные пускатели.

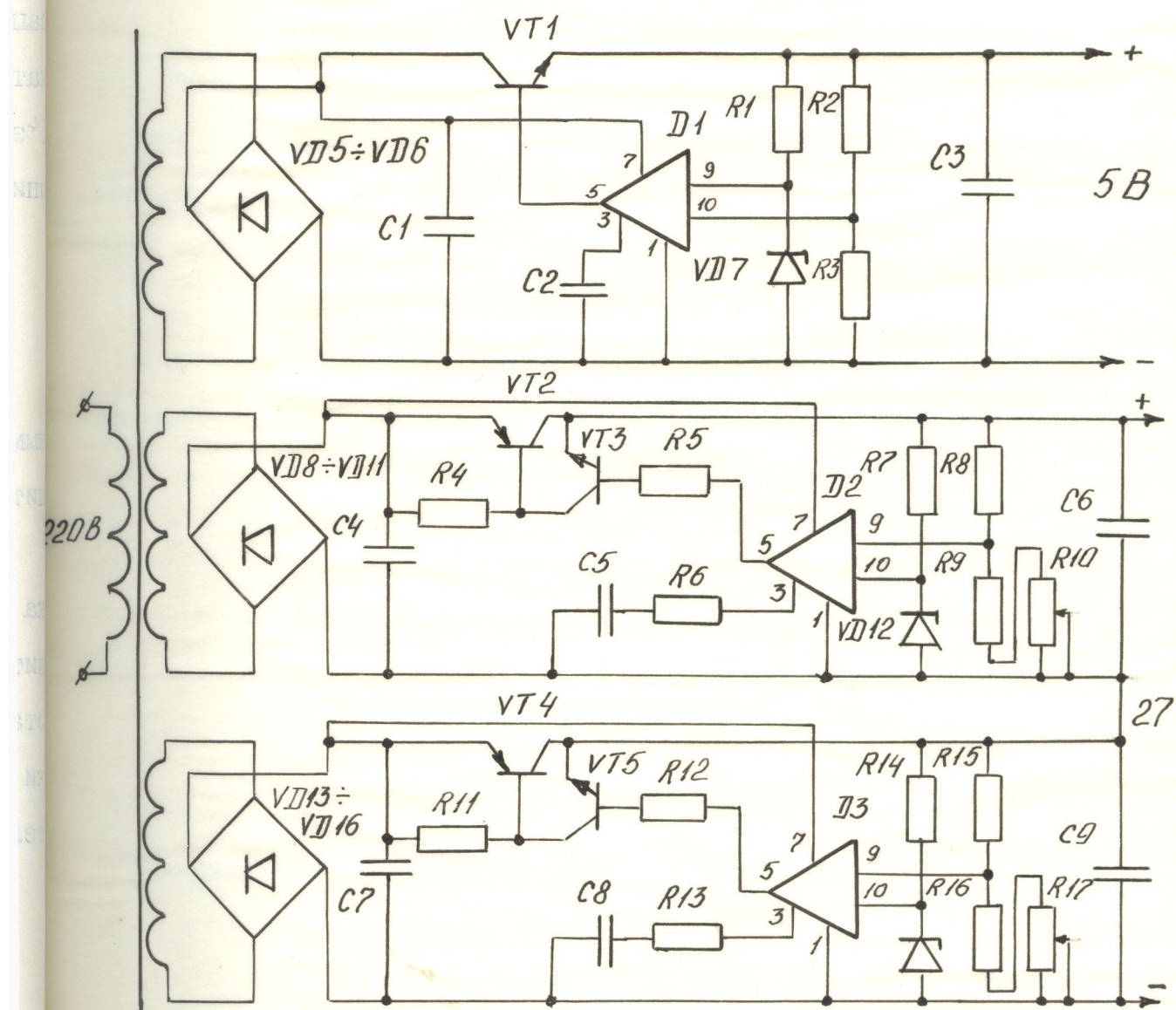
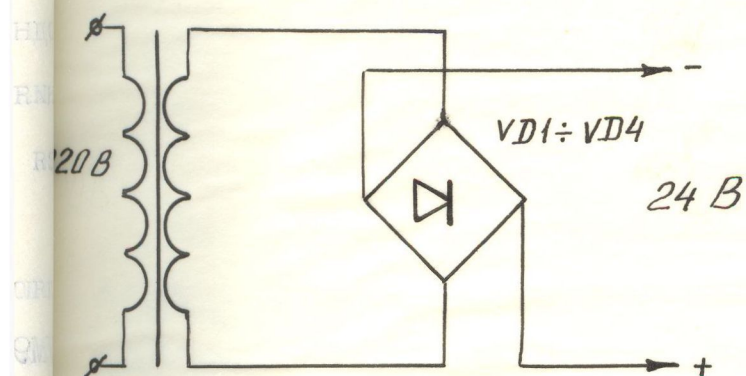
Входные цепи усилителей УМ 1 и УМ 2 ориентированы для фиксации сигналов, поступающих с ЯМР-анализатора и ПАК КЧ и содержат входные инвертора на элементах Д1.1 и Д1.2 и триггер Д2.1 (элементы серии К 155). В остальном эти усилители идентичны описанным выше.

Блок питания САУ ПАКов АСЭАК СП

Принципиальная схема блока питания представлена на рис. 10.

Блок питания рис. а - нестабилизированный источник с выходным напряжением 24 В и током нагрузки 1,0 А. Предназначен для питания цепей нагрузки усилителей УМ1-УМ6 и УМ 1-УМ 2.

Блок питания рис. б состоит из стабилизированного источника с напряжением 5 В и токм нагрузки 0,5 А, предназначенного для питания входных цепей усилителей УМ 1 и УМ 2, а также спаренного стабилизированного источника с напряжением 27 В и током нагрузки 1,0 А, предназначенного для питания электронных цепей усилителей мощности и непосредственно БИС микроконтроллера.



4. РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПРИБОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (ПАК)

4.1. РАЗРАБОТКА ТУ НА ОКР НА ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ ПАК

На основании проведенной НИР, разработанных макетов ПАК и результатов их испытаний по определению кислотного числа масла семян подсолнечника составлен проект ТУ на ОКР по разработке опытного образца ПАК (приложение № I к данному отчету).

ТУ выполнено в соответствии с требованием ЕСКД и содержит следующие разделы:

Вводная часть:

(наименование устройства, тип или индекс устройства и номер ТУ).

1. Основные параметры и размеры.

В разделе перечислены основные параметры, характеризующие назначение и свойства данного устройства, размеры и массу.

Производительность, проб/час	15
Габаритные размеры, мм	
длина	730
ширина	555
высота	1300
масса, кг не более	100

2. Технические требования.

3. Требования безопасности.

В этих разделах перечислен состав ПАК, назначение и требования к составным частям, выполнение которых обеспечивает необходимое функционирование ПАК, требования к средст-

вам защиты, помехозащищенности, приводится характеристика объекта и среды, требования к надежности, безопасности, условиям эксплуатации.

4. Комплектность.

В разделе перечислены входящие в комплект поставки отдельные (механически не связанные при поставке) составные части (приборы, блоки питания, электрооборудование и др), запасные части, инструмент и принадлежности, а также поставляемую вместе с изделием эксплуатационную документацию

5. Правила приемки

В разделе должны быть установлены: порядок предъявления приемки; порядок приемки изделия техническим контролем завода-изготовителя, потребителем и инспекциями, виды испытаний по ГОСТ 16504-77; определены сроки проведения испытаний, количество контролируемых изделий, проверяемые параметры, правила повторного контроля.

6. Методы контроля.

В разделе должны быть указаны методы и условия контроля всех параметров, норм и требований.

7. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

7.1 Маркировка

(место марки, способ исполнения маркировки и ее качество, содержание маркировки, товарный знак-изготовителя, обозначение устройства, номер устройства, год выпуска).

7.2. Упаковка

(подготовка изделия к упаковке, способы упаковки, требования к первичной и транспортной таре и материалам применяемым к упаковке, количество и массу, перечень документов вкладываемых в тару).

7.3. Транспортирование

(условия транспортирования, требования к виду транспорта, к креплению и укрытию изделия, меры предосторожности).

7.4. Хранение

(место хранения, условия хранения, условия складирования).

8. Указание по эксплуатации

(указания по установке, монтажу изделия, требования: к месту, где оно будет установлено, мерам предосторожности, требования к обслуживанию (постоянное, периодическое)).

9. Гарантии изготовителя:

(обязательства изготовителя гарантировать соответствие изделия, поставляемого по данному ТУ, установленным требованиям ТУ, указать вид, продолжительность и начальный момент исчисления гарантийного срока по ГОСТ 22352-77).

ТУ согласовано с заказчиком, откорректировано и передано ему.

4.2. РАЗРАБОТКА КАРТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ (КУ) НА ОКР НА ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ ПАК

На основании требований НИР и ТУ на ОКР по разработке опытного образца ПАК составлена КУ на ПАК (приложение № 2 к данному отчету).

КУ используется для оценки качества изделия при определении целесообразности дальнейшей разработки или поставки его на производство, для аттестации качества, модернизации изделия, снятия его с производства или эксплуатации.

КУ выполнено в соответствии с ЕСКД и содержит следующие разделы:

Раздел I (форма I) Общие данные .

В данном разделе указаны: назначение и краткая характеристика области применения устройства, обозначение документа, наименование предприятия или организации-разработчика конструкторской документации на данное изделие, наименование предприятия изготовителя, дата поставки изделия на промышленное производство, дата проведения аттестации качества.

Раздел 2 (форма 2) Определение уровня качества изделия

В данном разделе указаны: показатели надежности и долговечности, стандартизации и унификации; технологичности, эстетические, эргономические, экономические, транспортабельности.

Раздел 3 (форма 3) Патентная чистота изделия

Оформление патентного формуляра не требуется.

Раздел 4 (форма 4). Планируемое изменение показателей качества изделия

Планируется повышение уровня качества устройства за счет уменьшения удельной материалоемкости, удельной трудоемкости и массы устройства.

Раздел 5 (форма 5) Источники информации .

Раздел 6 (форма 6) Выводы и предложения.

Приборно-аналитический комплекс (ПАК) соответствует современным требованиям предъявляемым к установкам данного типа.

КУ согласовано с заказчиком, откорректировано и передано ему.

4.3. ПАТЕНТНЫЙ ФОРМУЛЯР.

В связи с тем, что ПАК предполагают использовать на территории СССР (исключительно внутри страны), проверка патентной чистоты проводилась только в отношении СССР по кл.0133/02, 0128, 33/00.

В результате патентного поиска в отношении СССР патентных аналогов не обнаружено.

Патентный формуляр проверен и утвержден заведующей патентно-лицензионным отделом КТИШ (приложение № 3 к данному отчету).

4.4. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА НА ПРИБОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (ПАК) ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИСЛОТНОГО ЧИСЛА МАСЛА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

На основании проведенной НИР, отчетов КТИШ, протоколов испытаний макета ПАК в лабораторных условиях, авторских свидетельств на изобретение" №787876, №996434, №1024334, №1041929, рабочих чертежей экспериментального образца (макета) ПАК, разработан проект и составлена пояснительная записка (ПЗ) (приложение № 4 к данному отчету).

ПЗ составлена в соответствии с требованиями ЕСКД и содержит следующие разделы:

Введение

1. Назначение и область применения
2. Технические характеристики.
3. Описание и обоснование выбранной конструкции.
4. Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия.
5. Ожидаемые технико-экономические показатели:

Экономический эффект $\Sigma = 14,5$ тыс.руб в год .

4.6. ВЕДОМОСТЬ ПОКУПНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ведомость покупных изделий (приложение № 5 к данному отчету разработана в соответствии с требованиями ЕСКД и перспективности применяемых комплектующих.

Предварительный анализ показал, что применяемые комплектующие предназначены для широкого применения и поэтому не нуждаются в согласовании.

Б. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА ЭКСТРАКТОРА

По эскизным чертежам кафедры автоматизации КТИИШ и по макету экстрактора опытный завод КТИИШ разработал рабочие чертежи. КТИИШ осуществлял авторский надзор за разработкой документации.

Изготовленный опытным заводом КТИИШ экстрактор (механическая часть) по акту был передан кафедре автоматизации.

В процессе изготовления кафедра автоматизации осуществляла также авторский надзор, обеспечивала комплектующими (электродвигатели, патрон и стекло датчика перемотки, изготовление каркасов электромагнитов и намотка их).

Полученный на заводе экстрактор оснащался электронной частью на кафедре автоматизации:

а) изготовлены, собраны и настроены печатные платы датчиков наполнения дозаторов хлороформа и спирта с феноталейном ;

б) изготовлен блок питания (намотаны трансформаторы, изготовлено шасси, изготовлена, собрана и настроена печатная плата стабилизатора напряжения +5В);

в) изготовлена плата тиристоров для управления электродвигателями;

г) собрана на плате и настроена схема таймера со всеобщей индикацией;

д) собрана на плате и настроена схема блока логики управления экстрактором;

е) собрана на плате и настроена схема блока логики управления ПАК ;

ж) изготовлена плата усилителей для управления электромагнитами.

Экстрактор проверялся на функционирование в лаборатории кафедры автоматизации.

В декабре месяце экстрактор с электронной частью был доставлен в НИО "Пищепромавтоматика" для установки в опытный образец ПАК.

МИНИСТЕРСТВО ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ОКП

УДК

Группа

Госрегистрация №

" " _ _ _ _ 198 г.

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
Расжирмаслопрома
Минпищепрома СССР

Начальник Технического
управления Минпищепрома
СССР

Б.Н. ЧУБИНДЗЕ

Г.Н. КАСПАРОВ

" " _ _ _ _ 198 г.

" " _ _ _ _ 198 г.

ПРИБОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (ПАК)
ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИСЛОТНОГО ЧИСЛА МАСЛА В
СЕМЕНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Технические условия

ТУ _ _ _ _ _

Введены впервые

Срок действия от _ _ _ _ _
до _ _ _ _ _

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора НПО
Масложирпром

Главный инженер институт
"Пищепромавтоматика"

Г.В. ЗАРЕМБО

В.А. СОКОЛОВ

" " _ _ _ _ 198 г.

" " _ _ _ _ 198 г.

Директор КТИШ по
научной работе

В.Т. ГАРЯЖА
В.Т. ГАРЯЖА

" 17 " XI _ _ _ _ 1983 г.

Продолжение на следующей странице

Продолжение титульного листа.

Технические условия

ТУ _ _ _ _ _

Главный инженер завода ЭЗА
НПО "Пищепромавтоматика"

В.К.РАДИОНОВ

" _ " _ _ _ _ 198 г.

1983 г.

Настоящие технические условия распространяются на приборно-аналитический комплекс (ПАК) (в дальнейшем тексте устройство), предназначенный для автоматической подготовки проб семян подсолнечника к определению кислотного числа по ГОСТ 10858-77; автоматического титрования экстракта с целью определения объема щелочи, израсходованного при титровании, (определение масла в экстракте также по ГОСТ 10858-77 или другим методом), определения кислотного числа масла в семенах подсолнечника.

Устройство выпускается следующих модификаций:

- для использования в системе АСЭАК семян подсолнечника;
- для автономной работы;

Устройство изготавливается в климатическом исполнении У, категории размещения 2 по ГОСТ 15151-69 (ст.СЭВ 458-77; ст.СЭВ 460-77)

Пример записи устройства при заказе:

"Приборно-аналитический комплекс (ПАК) определения кислотного числа масла в семенах подсолнечника. ТУ"

I. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

I.I. Основные параметры и размеры, основные технические данные устройства должны соответствовать данным, указанным в таблице I.

Таблица I.

Наименование параметров	Норма
Производительность, проб/час	15
Диапазон измерения кислотного числа, мг/г	от 0,2 до 15
Абсолютная ошибка измерения, мг/г	0,1
Относительная влажность семян, %, не более	5
Объем пробы семян для определения, см ³	

Наименование параметров	Норма
Количество дозаторов, шт	4
Объем дозы семян для определения, см ³	
Количество хлороформа на одно определение, мл	80± 0,5
Количество нейтрализованного спирта на одно определение, мл	20± 0,5
Расход хлороформа на 40 проб (запас емкости), мл, не менее	3200
Расход нейтрализованного спирта (запас емкости) на 40 проб, мл, не менее	800
Продолжительность одного определения кислотного числа масла семян, с, не более	210
Напряжение питания, В	220±5
Потребляемая мощность Вт, не более	500
Частота, Гц	50±1
Вероятность безотказной работы, Р (α)	0,9
Среднее время восстановления устройства, час, не более	2
Срок службы, лет	5
Габаритные размеры, мм:	
длина	730
ширина	555
высота	1300
масса, кг, не более	100

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Устройство должно содержать следующие функциональные блоки:

автоматический объемный дозатор семян подсолнечника с фотоэлектрическим датчиком наличия семян;

автоматический экстрактор масла из семян;

автоматический дозатор экстрагента (хлороформа) с емкостью запаса;

вакуум насос, типа

автоматический дозатор двух доз экстрагента;

автоматический дозатор нейтрализованного спирта с добавлением фенолфталеина с емкостью запаса;

автоматический фотометрический титрометр с автоматической бюреткой едкого кали с емкостью запаса;

система автоматического управления;

блок питания;

микрокалькулятор МК-46.

2.2. Устройство должно обеспечивать удобство приема пробы семян подсолнечника, заполнения емкостей запаса, смены ленты фильтровальной бумаги, удаление мисцеллы и фильтрационного осадка, снятия показаний устройства и расчета показателя кислотного числа.

2.3. Устройство должно обеспечить возможность его автономного использования в качестве устройства определения кислотного числа масла или в составе АСЭАК СП.

2.4. Комплектующие изделия и радиодетали входящие в состав системы управления устройства обеспечивают взаимозаменяемость без специального отбора.

2.5. Устройство и узлы должны допускать соприкосновение с кислотами и щелочами в специально отведенных каналах и должно быть устойчиво к парам органических растворителей типа эфира. Смазочные материалы применяются ограничено для

смазки трущихся поверхностей работающих деталей (соленоиды, запоры, подшипники, шарниры).

2.6. Уровень радиопомех, создаваемый устройствами при его работе, не превышает норм, предусмотренных "Общесоюзными нормами допускаемых радиопомех" (Нормы I-72-9-72).

2.7. Электронные блоки устройства сохраняют работоспособность при воздействии на них промышленных помех, предусмотренных нормами I-72-9-72.

2.8. Материалы из которых изготавливаются составные части устройства, а также защитные покрытия соответствуют требованиям, предъявляемым к оборудованию для пищевой промышленности по ОСТ 27-72-37-78 "Машины и оборудование продовольственные. Общие технические условия".

2.9. Устройство является восстанавливаемым изделием.

2.10. Закон распределения времени безотказной работы экспоненциальный.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Электрическая часть устройства должна соответствовать требованиям "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил устройства электроустановок".

3.2. Не допускается использование электромагнитных реле с открытыми контактами, за исключением магнитного пускателя (контактора) приводного электродвигателя.

3.3. Устройство должно работать в помещении с принудительной вентиляцией.

3.4. Уровень шума при работе устройства не должен превышать допустимых норм (65 дБ при частоте 1000 Гц). Высокочастотные шумы не допускаются.

3.5. Категория взрыво- и пожароопасности помещения, в котором должно эксплуатироваться устройство - Д - III (по СНиП).

3.6. Устройство по защищенности от воздействия влаги должно соответствовать исполнению В2 по ГОСТ I7786-72, по защищенности от воздействия пыли - исполнению III ГОСТ I7785-72.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

4.2. В комплект поставки устройства входят:

устройство в сборе - I комплект

комплект 3-х запасных частей, в составе:

предохранители ВП 0,5а, Iа, I, 5а,	шт	- по 5 каждого
платы электронных блоков,	шт	- по I каждого
лампа сигнальная ТН-0,2,	шт	- 2
кисть волосяная,	шт	- I
флакон с маслом (масленка),	шт	- I
техническое описание и инструкция по эксплуатации,	экз	- I
паспорт,	экз	- I

5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Предприятие изготовитель обязано подвергать устройство следующим видам испытаний и контроля:

приемо-сдаточным испытаниям;

периодическим испытаниям;

контрольным испытаниям на надежность.

5.2. Наименование и последовательность приемо-сдаточных и периодических испытаний указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование испытаний	Пункты ТУ		Наличие испытаний в объеме	
	технические требования	методы испытаний	приемосдаточных	периодических
1. Проверка габаритных размеров и массы устройства	I.1	6.1 6.2.	-	+
2. Проверка производительности	I.1.	6.3	+	+
3. Проверка диапазона измерения кислотного числа	I.1.	6.4.	+	+
4. Проверка относительной влажности семян	I.1.	6.5.		
5. Проверка взаимозаменяемости	I.2.3.	6.6.	-	+
6. Проверка уровня радиопомех	I.2.5.	6.7	-	+
7. Проверка работоспособности при воздействии промышленных помех.	I.2.6	6.8	-	+
8. Проверка качества покрытий	I.2.8.	6.9	+	+
9. Проверка маркировки, упаковки, комплектности	I.3: I.4; I.5	6.9.	-	+
10. Проверка уровня шума	2.4	6.10	-	+
11. Проверка влагоустойчивости	2.6	6.11	-	+
12. Проверка устойчивости к органическим растворителям	I.2.4	6.12	+	+
13. Проверка массы пробы семян	I.2.9	6.14	+	+
14. Проверка внешнего вида	I.2.1	6.13	-	+
15. Проверка восстанавливаемости устройства	I.2.9	6.15	-	+

5.3. Перед проведением испытаний камера экстрактора должна быть промыта хлороформом.

5.4. Приемо-сдаточным испытаниям должно быть подвергнуто каждое устройство и принято госповерителем.

5.5. При несоответствии устройства хотя бы одному из пунктов настоящих технических условий каждое устройство предъявляется на повторный контроль.

Повторно проводятся только те виды контроля, при которых было выявлено несоответствие.

5.6. Периодические испытания устройства должны проводиться не реже одного раза в год.

5.7. Для проведения периодических испытаний отбирается одно устройство от партии, прошедшее весь комплекс приемо-сдаточных испытаний. Партией считается количество изделий отгруженных в один адрес и сопровождаемых одним документом.

5.8. Если при периодических испытаний обнаружено несоответствие требованиям хотя бы одного из пунктов настоящих технических условий, то приемка изделий ОТК прекращается до устранения дефекта.

В этом случае испытания по этому пункту должны быть повторены на двух устройствах.

5.9. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию и оформляются протоколом по ГОСТ 15-001-73.

5.10. Контрольные испытания на надежность проводятся не реже одного раза в три года.

5.10.1. Минимальный годовой объем выпускаемых устройств, при котором производятся контрольные испытания на надежность - 10 лет.

5.10.2. При контрольных испытаниях на надежность согласно ГОСТ 13216-74 обязательной проверке подлежит показатель "наработка на отказ". Показатель "срок службы до списания" определяется путем обработки статистических данных, полученных от потребителя.

5.10.3. Контрольным испытаниям на надежность должно подвергаться изделие, прошедшее весь комплекс приемосдаточных испытаний.

5.10.4. Исходные данные для планирования контрольных испытаний по проверке показателя "наработка на отказ";

приемочное значение вероятности безотказной работы $P_{\alpha}(100) = 0,9$;

браковочное значение вероятности безотказной работы $P_{\beta}(100) = 0,3$;

риск изготовителя $-0,1$;

риск потребителя $-0,2$;

закон распределения безотказной работы

6. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ (ИСПЫТАНИЯ)

6.1. Проверка габаритных размеров устройства должна производиться с помощью металлической рулетки по ГОСТ 7502-80.

6.2. Масса устройства должна проверяться взвешиванием на весах товарных по ГОСТ 23676-79 и ГОСТ 23711-79.

6.3. Производительность устройства проверяется хронометражем при помощи секундомера.

6.4. Проверка диапазона определения кислотного числа производится по ГОСТ 10858-77.

6.5. Проверка относительной влажности производится по ГОСТ 10852-77.

6.6. Взаимозаменяемость деталей и узлов проверяется пу-

тем проверки функционирования устройства и соответствия параметров замененных деталей и узлов частным техническим условиям.

6.7. Проверка радиопомех производится по ГОСТ 16842-76.

6.8. Устройство подвергается воздействию промышленных помех, предусмотренных нормами I-72-9-72 в течении рабочего цикла. После воздействия промышленных помех устройство должно быть работоспособно.

6.9. Проверка качества покрытий, маркировки, упаковки, комплектности производится внешним осмотром.

6.10. Проверка уровня шума производится по ГОСТ 23941-80 (ст.СЭВ 541-77).

6.11. Проверка влагоустойчивости устройства производится по ГОСТ 17786-72.

6.12. Выборочно участки поверхности устройства подвергаются воздействию хлороформа, спирта, щелочи в течение 5 минут. После воздействия органических растворителей не должно быть видимых повреждений поверхности.

6.13. Проверка внешнего вида осуществляется внешним осмотром.

6.14. Масса пробы семян определяется на лабораторных весах по ГОСТ 24104-80Е.

6.15. Проверка восстанавливаемости устройства производится путем хронометража выполнения ремонтных работ.

7. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. МАРКИРОВКА

7.1.1. Маркировка устройства должна соответствовать требованиям ОСТ 27-00-118-74 и содержать:

- наименование завода изготовителя и его товарный знак;
- наименование изделия ;

- заводской номер;
- год выпуска;
- мощность потребления, Вт ;
- номинального напряжения, В;
- частота, Гц;
- степень защиты ;
- номер технических условий.

7.1.2. Таблички маркировки должны соответствовать требованиям ГОСТ 12969-67 и ГОСТ 12971-67.

7.1.3. Надпись на табличке выполняется фотохимическим способом. Содержание маркировки по ОСТ 27-72-37-78.

7.1.4. Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192-77 (ст.СЭВ 257-80).

7.2. УПАКОВКА

7.2.1. Перед упаковкой устройства неокрашенные металлические поверхности и таблички с надписями должны быть законсервированы маслом НГ-203 марки А ГОСТ 12328-77 в соответствии с ГОСТ 9,014-78 (ст.СЭВ 992-78).

7.2.2. Ящики для упаковки устройства должны изготавливаться на заводе -изготовителе по его чертежам в соответствии с ГОСТ 5959-71, на транспортной таре должны быть нанесены основные и дополнительные надписи по ГОСТ 14192-77 (ст.СЭВ 257-80).

7.2.3. Боковые и торцевые поверхности ящиков должны быть обиты битумированной бумагой по ГОСТ 515-77. Крышка ящика должна обиваться водонепроницаемым пергаментом ГОСТ 2697-75. Листы пергаменты должны перекрывать друг друга; разрывы недопустимы.

7.2.4. Эксплуатационные и товаросопроводительные документы устройства должны быть завернуты в оберточную бумагу по ГОСТ 10354-73 и уложены в карман на внутренней стороне боковой стенки ящика.

7.3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.3.1. Транспортирование устройства в части воздействия климатических факторов и условий хранения должны соответствовать группе С по ГОСТ 15150-69. Исключается наличие паров, воды, кислот и щелочей.

7.3.2. Устройство в таре для транспортирования должно выдерживать:

- транспортную тряску с ускорением 30 м/сек^2 при частоте ударов от 80 до 120 мин;
- температуру от минус 60 до плюс 50°C ;
- относительную влажность $(95 \pm 3) \%$ при 35°C по ГОСТ 12997-76.

7.4. ХРАНЕНИЕ

Устройство должно храниться на полу, обслуживания во время хранения не требуется.

8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. Эксплуатация устройства должна производиться в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации

-----.

8.2. Прежде чем приступить к работе с устройством, необходимо внимательно изучить паспорт, ознакомиться со схемой и конструкцией устройства.

8.3. Если устройство находилось в условиях резко отличающихся от рабочих, подготовку устройства следует начинать после выдержки его в нормальных условиях в течение 24 часов.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Устройство должно быть принято техническим контролем завода-изготовителя.

9.2. Изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения, установленных данными техническими условиями.

9.3. Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода устройства в эксплуатацию.

Заведующий кафедрой

автоматизации,

К.Т.Н.

А.П. Ладанюк А.П.ЛАДАНИЮК

" _ " _ _ _ _ _ 1983 г.

Руководитель разработки,

К.Т.Н.

Б.Н. Гончаренко Б.Н.ГОНЧАРЕНКО

" *17* " *ноября* _ _ _ 1983 г.

Ответственный исполнитель,

С.Н.С.

Г.К. Рыбалко Г.К.РЫБАЛКО

" *10* " *XI* _ _ _ 1983 г.

МИНИСТЕРСТВО ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УССР

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер НПО
"Пищепромавтоматика"

В.А.СОКОЛОВ

" " _____ 1983г.

ПРИБОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (ПАК)
ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИСЛОТНОГО ЧИСЛА МАСЛА В
СЕМЕНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Карта технического уровня и качества
продукции

(обозначение документа)

СОГЛАСОВАНО

Проректор КТИП по
научной работе

В.Т.ГАРЯЖА

" " _____ 1983г.

1983г.

1. Общие данные.

назначение и область применения изделия	Приборно-аналитический комплекс (ПАК) предназначен для автоматической подготовки проб семян подсолнечника к определению кислотного числа масла по ГОСТ 10858-77 (автоматического получения дозы мисцеллы, автоматического титрования и обеспечения возможности считывания объема израсходованной щелочи и при наличии индикации о содержании масла для расчета показателя кислотное число.
назначение документа, которому предоставляется	Обозначение: _____ Срок действия: _____ Регистрационный номер: _____
работник документации	Киевский технологический институт пищевой промышленности НПО "Пищепромавтоматика"
предприятие-изготовитель	Киевский технологический институт пищевой промышленности НПО "Пищепромавтоматика"
дата постановки на промышленное производство	Изготовление опытного образца — — декабрь 1983 г.
классификация качества изделия	Высшая категория качества
иные данные	Объем кол-ва по годам, шт., тыс. руб. Экономический эффект тыс. руб.

ПАК			
Изм.	№ докум.	Дата	Взам.
1			
2			
3			
4			
Приборно-аналитический комплекс (ПАК) Карта технического уровня и качества продукции			
Лит. Лист Листов ОКТЬ Укрторгтехнику			

4. Планируемое изменение показателей качества изделия

Наименование показателя	Величина показателя		Год достижения планируемого показателя
	имеющаяся	планируемая	
1	2	3	4
1. Трудоемкость изготовления, нормо-ч	24,0	23,2	1981
2. Удельная материалоемкость, кг/произ	6,66	6,3	1987
3. Удельная трудоемкость, н/ч/произв.	500	480	1987
4. Масса, кг	100	95	1987

6. Выводы и предложения

Приборно-аналитический комплекс (ПАК) соответствует
Современным требованиям, предъявляемым к установкам
данного типа

Экспертное заключение №

о проверке на патентную чистоту приборно-аналитического комплекса (ПАК) определения кислотного числа масла в семенах подсолнечника

от 26 октября 1983 г.

РАЗДЕЛ I

I. Вводная часть.

НИР "Разработка автоматизированных систем экспресс-анализа качества (АСЭАК) растительного сырья для пищевой промышленности"

Раздел разработка АСЭАК семян подсолнечника.

Подраздел разработка приборно-аналитического комплекса для определения кислотного числа масла в семенах подсолнечника" проводилась Киевским ордена Трудового Красного Знамени институтом пищевой промышленности с января по декабрь 1983 г.

Экспертиза производилась в связи с предъявлением НИР на поставку ОКР.

Ведущее место в отрасли, к которой относится проверяемый объект, занимают следующие страны: СССР, Великобритания, Дания, США, Франция, ФРГ, Япония.

В связи с тем, что объект в настоящее время предполагают использовать на территории СССР, в соответствии с п.44 "Указаний о мерах технического уровня, патентоспособности и патентной чистоты машин, приборов, оборудования, материалов и технологических процессов (ЗП-I-77)" объект проверяется по СССР и в отношении изображения как вида промышленной собственности. В случае экспорта изделия будет проведена экспертиза на патентную чистоту по странам экспорта.

2. Краткая характеристика.

ПАК определения кислотного числа масла в семенах подсолнечника состоит из автоматического устройства пробоподготовки, автоматической микробюретки, фотометра, блока дифференцирования и поиска, микро ЭВМ.

Устройство пробоподготовки обеспечивает получение двух порций мисцеллы из пробы семян, одна из которых идет на определение количества щелочи, необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, а вторая для определения содержания масла в мисцелле.

Автоматическая микробюретка дозирует и выдает результат определения количества щелочи пошедшей на титрование дозы по объему.

Фотометр определяет по светопропусканию конец титрования.

Блок дифференцирования и поиска обслуживает микробюретку и фотометр.

Микрокалькулятор определяет кислотное число масла в семенах подсолнечника и выдает данные в информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АСЭАК.

Технические решения использованные в НИР защищены авторским свидетельством на изобретение "Лабораторная установка для извлечения масел из масличных семян" № 996439.

Кроме того, по мнению авторов, в объекте содержатся другие патентноспособные решения, в том числе и сам объект.

Экспертиза проведена по комплекту конструкторской документации на опытный образец ПАК по патентным фондам и библиографическим указателям.

3. Перечень технических решений, проверяемых по патентным фондам.

Таблица

Наименование составных частей объекта или его элементов, в т.ч. элементов технической эстетики	Обозначение (номера чертежей, стандар- тов, техпроцессов	Классифика- ционный индекс МКИ
---	--	---

1. Устройство пробоподготовки Т.326 000

2. ПАК

Программа проверки согласована:

Руководитель темы

Б.Н.ГОНЧАРЕНКО

Зав.патентно-лицензион-
ным отделом

С.И.ЖАРОВА

РАЗДЕЛ II

Результаты проверки на патентную чистоту отдельно по каждой стране.

Патентная документация

Страны по которым проведен поиск	Индексы патентной классификации	Вид использованных источников информации	Глубина осуществления поиска	Выявленные аналоги
I	2	3	4	5
СССР	01 33/02 01/28, 33/00	Описание изобретений к авторским свидетельствам. Сб. "Изобретения за рубежом и в СССР"	I844-78 I979-82	авт. свид. №787376-прототип авт. свид. №996434
Великобритания	A2 8B	Мат. пат. ведомства Сб. "Изобретения за рубежом и в СССР"	I963-78 I979-82	не обнаружен
Дания	01 33/00, I/28	Библиографический бюллетень (по мат. зарубен. пат. ведомств)	I970-81	не обнаружено
США	23-253	Официальная газета по мат. пат. ведомства США Сб. "Изобретения за рубежом и в СССР"	I966-78 I979-82	не обнаружено
Франция	01 33/00	Официальный бюллетень Сб. "Изобретения за рубежом и в СССР"	I968-78 I979-82	не обнаружено
ФРГ	42 3 ⁵⁵ 01 33/00 33/03	Выдержки из материалов патентного ведомства Сб. "Изобретения за рубежом и в СССР"	I966-78 I979-82	не обнаружено
Япония	II3DI2	Бюллетень патентных заявок Японии Сб. "Изобретения за рубежом и в СССР"	I968-78 I979-82	не обнаружено

Научно-техническая литература и техническая документация.

1. Реферативный журнал "Химия" 1960-1982 гг.

2. Научно-техническая информация по фонду ЦНТБ

Не обнаружено

При составлении заключения использован отчет о патентных исследованиях по теме КТИШ №326/71-80 гг.

ВЫВОД: Объект в указанном объеме и глубине проверки обладает патентной чистотой в отношении СССР, Великобритании, Дания, США, Франции, Японии.

Руководитель темы

Б.Н. ГОНЧАРЕНКО

Зав. патентно-лицензион-
ным отделом

С.И. ЖАРОВА

Киевский ордена Трудового Красного Знамени
Составлен технологический институт пищевой промышленности
252017, Киев 17, ул. Владимирская 68

(наименование и адрес организации или предприятия,
составивших патентный формуляр)

Класс: СССР _____

МКИ _____

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по научной части

В.Т.ГАРЯЖА

/должность, подпись, фамилия/

/дата/

ПАТЕНТНЫЙ ФОРМУЛЯР

на приборно-аналитический комплекс (ПАК) определения
/наименование и условное обозначение объекта/
кислотного числа масла в семенах подсолнечника

ПФ

/обозначение/

разработал С.Н.С. Г.К. РИБАЛКО

/должность, подпись, фамилия/

июля 1983 г.

/дата составления патентного формуляра - число, месяц, год/

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

1. Назначение и область применения объекта	приборно-аналитический комплекс (ПАК) определения кислотного числа масла в семенах подсолнечника предназначен для использования в составе автоматизированной системы экспресс-анализа качества семян подсолнечника (АСЭАН СП) для автоматической подготовки проб семян подсолнечника к определению кислотного числа (получения из семян отфильтрованного экстракта и подготовки его к титрованию) автоматического титрования экстракта с целью определения объема щелочи, израсходованной при титровании, расчета показателя кислотное число масла в семенах подсолнечника и передачи результата расчета в информационно-вычислительный комплекс АСЭАН СП.
2. Даты начала и окончания разработки объекта.	Начало январь 1982 г. Окончание декабрь 1983 г.
3. Перечень стран, занимающих ведущее место в отрасли, к которой относится объект.	СССР
4. Наименование и адрес предприятия-изготовителя объекта.	Опытный завод ВПО "Пищепромавтоматика" г. Одесса Киевский ордена Трудового Красного Знамени технологический институт пищевой промышленности
5. Прочие данные.	

Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1			
2			
3			
4			
5			

Лит.	Лист	Листов

ПРИБОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (ПАК)
ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИСЛОТНОГО ЧИСЛА МАСЛА
СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Пояснительная записка (ПЗ)

Исх.	№ докум	Подп.	Дата			
Бот.	Рыбалко		11.83	Лит	Лист	Листов
Ир.	Гончаренко	Томгар	11.83			

ВВЕДЕНИЕ

Разработка автоматизированных устройств для определения показателей качества семян подсолнечника в составе автоматизированной системы экспресс-анализа качества семян подсолнечника (АСЭАК) ведется НИО "Пищепроматоматика", ВНИИЖ, КТИШ с 1972 г., охватывая различные показатели качества семян и различные методы их определения.

Приборно-аналитический комплекс (ПАК) является фрагментом АСЭАК и предназначен для определения кислотного числа масла в семенах подсолнечника по методу титрования.

Проект разработан на основании отчетов Киевского ордена Трудового Красного Знамени технологического института пищевой промышленности (КТИШ) о научно-исследовательской работе по теме № 326 раздел "Разработка АСЭАК СП" на 1971-1982 гг.; актов и протоколов испытаний макета ПАК в лабораторных условиях; авторских свидетельств СССР на изобретение: № 787376 и № 996434 "Лабораторная установка для извлечения масел из масличных семян"; № 1024834 "Лабораторный экстрактор для извлечения масла из масличных семян", № 1041929 "Устройство для извлечения масла из пробы масличных семян при определении их качества" КТИШ; рабочих чертежей, экспериментального образца (макета) ПАК; экспериментальный образец (макет) ПАК.

І. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

І.І. По функциональному назначению ПАК должен обеспечить получение мисцеллы, представительно содержащей извлеченное из семян масло, в количестве, достаточном для последующего определения кислотного числа-титрования, автоматическое проведение собственно титрования и возможность считывания показателя израсходованного титранта, а при наличии информации о масличности, также и расчет показателя кислотного числа.

І.2. В основу работы ПАК определения кислотного числа масла положен метод извлечения масла экстрагированием хлороформом из семян подсолнечника по ГОСТ 10858-77, автоматизированный в части получения экстракта и его титрования.

І.3. ПАК определения кислотного числа масла в семенах подсолнечника помимо применения в АСЭАК может также, в виде автономного устройства, применяться на предприятиях масложировой промышленности Минпищепрома и на приемных пунктах Минзага при приемке семян подсолнечника от поставщиков и при передаче их в производство.

2. Техническая характеристика ПАК должна соответствовать данным указанным в таблице I.

Таблица I.

Наименование параметров	Норма
Производительность, проб/час	15
Диапазон измерения кислотного числа, мг/г	от 0,2 до 15
Абсолютная ошибка измерения, мг/г	0,1
Относительная влажность семян, %, не более	5
Объем пробы семян для определения, см ³	40 г
Количество дозаторов, шт.	4
Объем дозы семян для определения, см ³	20 г
Количество хлороформа на одно определение; мл	80±0,5
Количество нейтрализованного спирта на одно определение, мл	20±0,5 мл
Расход хлороформа на 40 проб (запас емкости), мл, не более	3200
Расход нейтрализованного спирта (запас емкости) на 40 проб, мл, не менее	800
Продолжительность одного определения кислотного числа масла семян, с, не более	210
Напряжение питания, В	220±5
Потребляемая мощность, Вт не более	500
Частота, Гц	50±1
Вероятность безотказной работы, Р ()	0,9

Продолжение таблицы I

Наименование параметров	Норма
Среднее время восстановления устройства, час, не более	2
Срок службы, лет	5
Габаритные размеры, мм:	
длина	730
ширина	555
высота	1300
масса, кг, не более	100

3. ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОЙ КОНСТРУКЦИИ

3.1. ЦАК составляет конструктивно единое целое и содержит следующие функциональные блоки:

- автоматический дозатор семян подсолнечника с фотометрическим датчиком наличия семян;
- автоматический экстрактор масла из семян;
- автоматический дозатор и сборник хлороформа ;
- вакуум-насос;
- автоматический дозатор экстракта;
- автоматический дозатор и сборник нейтрализованного спирта с добавлением фенолфталеина;
- автоматический фотометрический титрометр с автоматической бюреткой и сборником едкого калия;

- система автоматического управления;
- блок питания;
- микрокалькулятор МК-46.

3.2. Назначение основных составных частей ПАК:

а) дозатор семян подсолнечника - для выделения двух доз семян, одна из которых используется для очистки камеры экстрактора, а другая в качестве пробы - для получения экстракта масла из семян для определения показателя кислотное число;

б) автоматический экстрактор масла из семян - для размельчения пробы семян и получения отфильтрованного экстракта;

в) автоматический дозатор и сборник хлороформа - для выделения дозы, необходимой для проведения процесса экстракции и хранения запаса хлороформа;

г) вакуум-насос - для создания вакуума при фильтрации экстракта в экстракторе;

д) автоматический дозатор экстракта-для получения двух равных доз экстракта, одна из которых передается на определение содержание масла в экстракте, а другая - для определения показателя кислотное число;

е) автоматический дозатор и сборник спирта - для выделения дозы нейтрализованного спирта, необходимой для проведения титрования экстракта масла и хранения запаса спирта;

ж) автоматический фотометрический титрометр с автоматической бюреткой и сборником едкого кали- для осуществления титрования экстракта масла и хранения в сборнике запаса 0,1N раствора щелочи;

з) система автоматического управления- для обеспечения необходимой последовательности и длительности операций при определении показателя кислотного числа по сигналу фотометрического датчика наличия семян в дозаторе семян и индикации

текущего времени этих операций;

л) блок питания- для получения стабилизированных напряжений, необходимых для питания электронной схемы автоматического управления и исполнительных устройств ПАК;

м) микрокалькулятор - для расчета по соответствующей программе показателя кислотного числа масла в семенах подсолнечника на основании данных об объеме щелочи, израсходованной при титровании и о содержании масла в экстракте, а также для индикации результатов и передачи их, при необходимости, в информационно-вычислительный комплекс АСЭАК СП ;

к) основание предназначено для расположения, крепления и согласования положения составных функциональных частей ПАК и защитных кожухов.

Работа ПАК состоит в подаче проб семян в приемную воронку, снятия показаний автоматического титрометра, введении их в микрокалькулятор вместе с данными об содержании масла в экстракте, запуске микрокалькулятора на расчет и снятии по индикатору результатов расчета.

3.3. Конструкция ПАК выполнена таким образом, что каждый последующий узел располагается ниже предыдущего в соответствии с технологическим циклом определения кислотного числа масла в семенах подсолнечника.

Таким образом используя гравитационные силы земли, транспортировка пробы и расчетных реагентов происходит под действием собственного веса.

4. ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ

4.1. ПАК устанавливается в отапливаемом помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией и подготавливается к работе.

4.2. Перед началом работ заполняются емкости для хлороформа и спирта с фенолфталеином.

4.3. Производится зарядка экстрактора рулоном фильтровальной бумаги.

4.4. Проверяется наличие емкостей для сбора отходов.

5. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

5.1. Приборно-аналитический комплекс определения кислотного числа масла преследует следующую локальную цель:

- а) сокращение трудозатрат на определение кислотного числа;
- б) повышение объективности и точности определения кислотного числа ;
- в) сокращение простоев, улучшение использования автотранспорта;
- г) формирование направляемых на хранение партий семян по их качественным характеристикам.

5.2. Исходя из "Расчета ожидаемой экономической эффективности от внедрения автоматизированной системы экспресс-анализа качества (АСЭАК) семян подсолнечника" разработки ВНИИЖ и равноценности подсистем АСЭАК СП можно предположить, что каждое из них составляет $1/4$ экономической эффективности от внедрения АСЭАК СП.

Тогда экономическая эффективность от внедрения ПАК составляет :

$$\mathcal{E} = 14,5 \text{ тыс.руб в год.}$$