Утверждена распоряжением декана ЭТФ № 1 от 21.01.2020 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ ЭТФ «Промышленная робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭТФ

_____ А.С. Гудим
(подпись)
«29» января 2020 г.

Заведующий кафедрой _____
_____ С.П. Черный
(подпись)
«29» января 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОПРО

_____ Ю.С. Иванов
(подпись)
«29» января 2020 г.

Разработка управляющей программы для промышленного робота для выполнения демонстративного примера «Сборка Стоунхенджа».

Комплект документации на управляющую программу для автоматизированной/роботизированной системы

Руководитель проекта _____ 29.01.2020 С.И. Сухоруков
(подпись, дата)

Ответственный исполнитель _____ 29.01.2020 Д.Ю. Облогин
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2020

Карточка проекта

Название	Разработка управляющей программы для промышленного робота для выполнения демонстративного примера «Сборка Стоунхенджа».
Тип проекта	Инициативный
Исполнитель	Д.Ю. Облогин – 8МРб-1 (первым указывается ответственный исполнитель)
Срок реализации	Сентябрь 2019 – Декабрь 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ЗАДАНИЕ

на разработку

Выдано студенту: Д.Ю. Облогин – 8МРб-1

Название проекта: Разработка управляющей программы для промышленного робота для выполнения демонстративного примера «Сборка Стоунхенджа».

Назначение: Демонстрация способностей производственных роботов KR10-R900-sixx

Область использования: Промышленная робототехника

Функциональное описание управляющей программы:

После запуска программы, робот собирает и разбирает сложную структуру из 20 стальных кубов

Оборудование, для которого разрабатывается программа:

Производственных роботов KR10-R900-sixx

Требования: Управляющая программа должна обеспечивать сборку и разборку заданной конструкции, учитывать и предотвращать столкновения остнаски и заготовки, недопускать передавливания поверхности стола.

План работ

Наименование работ	Срок
Разработка чертежа исходной конструкции.	Сентябрь 2019
Изучение инструментов программирования промышленных роботов в среде KUKA SIM PRO.	Октябрь 2019
Разработка управляющей программы, отладка.	Ноябрь.2019
Тестирование рабочей программы. Реализация предостережения столкновениям.	Декабрь.2019

Комментарии:

_____

_____

_____

Перечень графического материала:

1. Блок-схема алгоритма
2. Чертежи изделия

Руководитель проекта _____ 29.01.2020 С.И. Сухоруков

(подпись, дата)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПАСПОРТ

Управляющей программы для автоматизированной/роботизированной системы

Разработка управляющей программы для промышленного робота для выполнения демонстративного примера «Сборка Стоунхенджа»

Руководитель проекта _____ 29.01.2020 _____ С.И. Сухоруков

(подпись, дата)

Ответственный исполнитель _____ 29.01.2020 _____ Д.Ю. Облогин

(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2020

Содержание

1 Общие положения 7
1.1 Наименование программы 7
1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы 7
1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы 7
1.4 Сведения об использованных при проектировании 8
нормативно-технических документах 8
2 Описание программы 9
2.1 Общие сведения 9
2.2 Функциональное назначение программы 9
2.3 Описание логической структуры 12
2.4 Используемые технические средства 12
2.5 Вызов и загрузка 12
3 Руководство оператора 13
3.1 Назначение программы; 13
3.2 Условия выполнения программы; 13
3.3 Выполнение программы; 13
ПРИЛОЖЕНИЕ А 14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 16

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основной структурой, особенностями и правилами эксплуатации управляющей программы «Сборка Стоунхенджа» (далее «программа»).

Паспорт входит в комплект поставки программы. Перед запуском программы внимательно изучите правила ее эксплуатации.

1.1 Наименование программы

Полное наименование программы – «Сборка Стоунхенджа».

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Создание программы «Сборка Стоунхенджа» осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы

Заказчиком создания программы «Сборка Стоунхенджа» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 27.

Исполнителями работ по созданию программы «Реализация сборки и разборки сложных структур из стальных кубиков» являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро электротехнического факультета (далее СКБ ЭТФ), студент группы 8МРб-1, Д.Ю. Облогин.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации (ЕСПД). Общие положения.

ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения

ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов.

ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки.

ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Описание программы.

ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.

2 Описание программы

2.1 Общие сведения

В управляющей программе реализуется принцип сборки конструкции по следующему алгоритму: заход над кубом, захват куба, заход на нужную позицию, постановка куба. Во избежания столкновений в программе заход над кубами реализуется на растоянии 100 мм от куба, а постановка куба на растоянии 5мм от поверхности стола.

2.2 Функциональное назначение программы

Программа применяется для сборки конструкции «Стоунхендж»(рисунок 2.1 – 2.4).

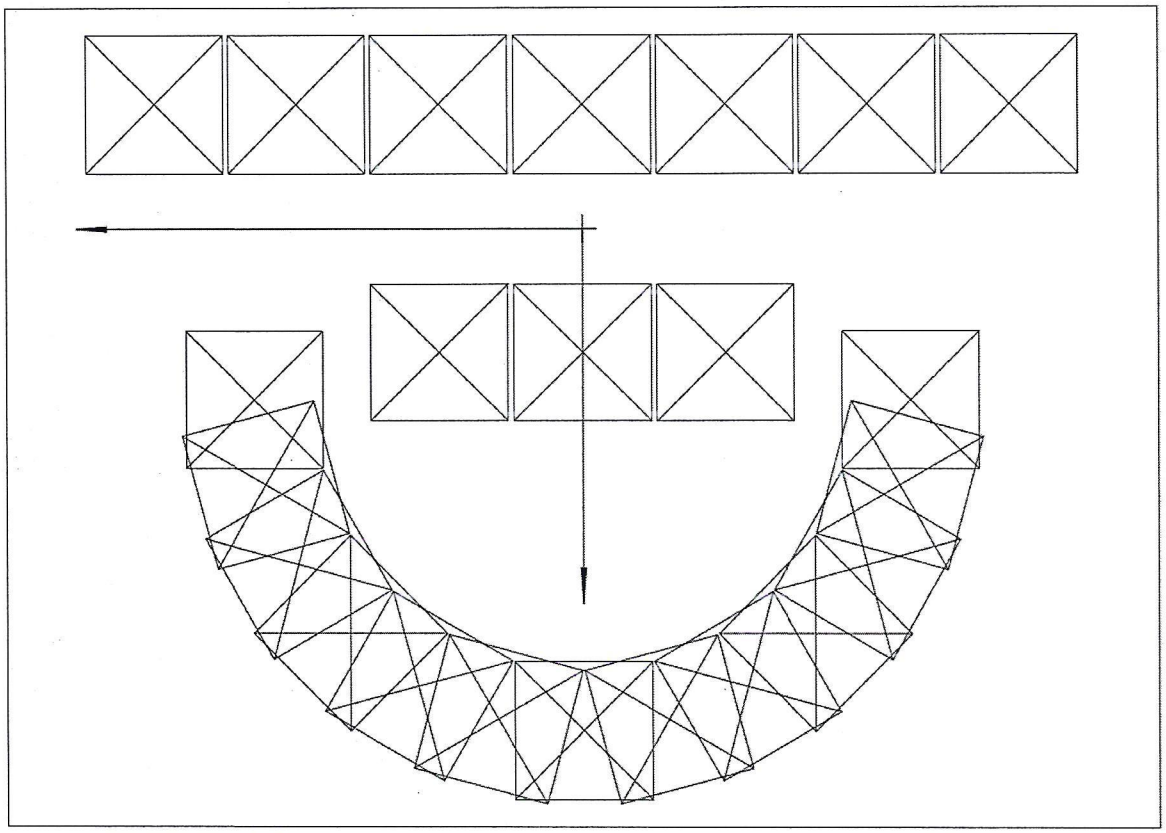

Рисунок 2.1 – Чертеж проекции начальной расстановки кубов

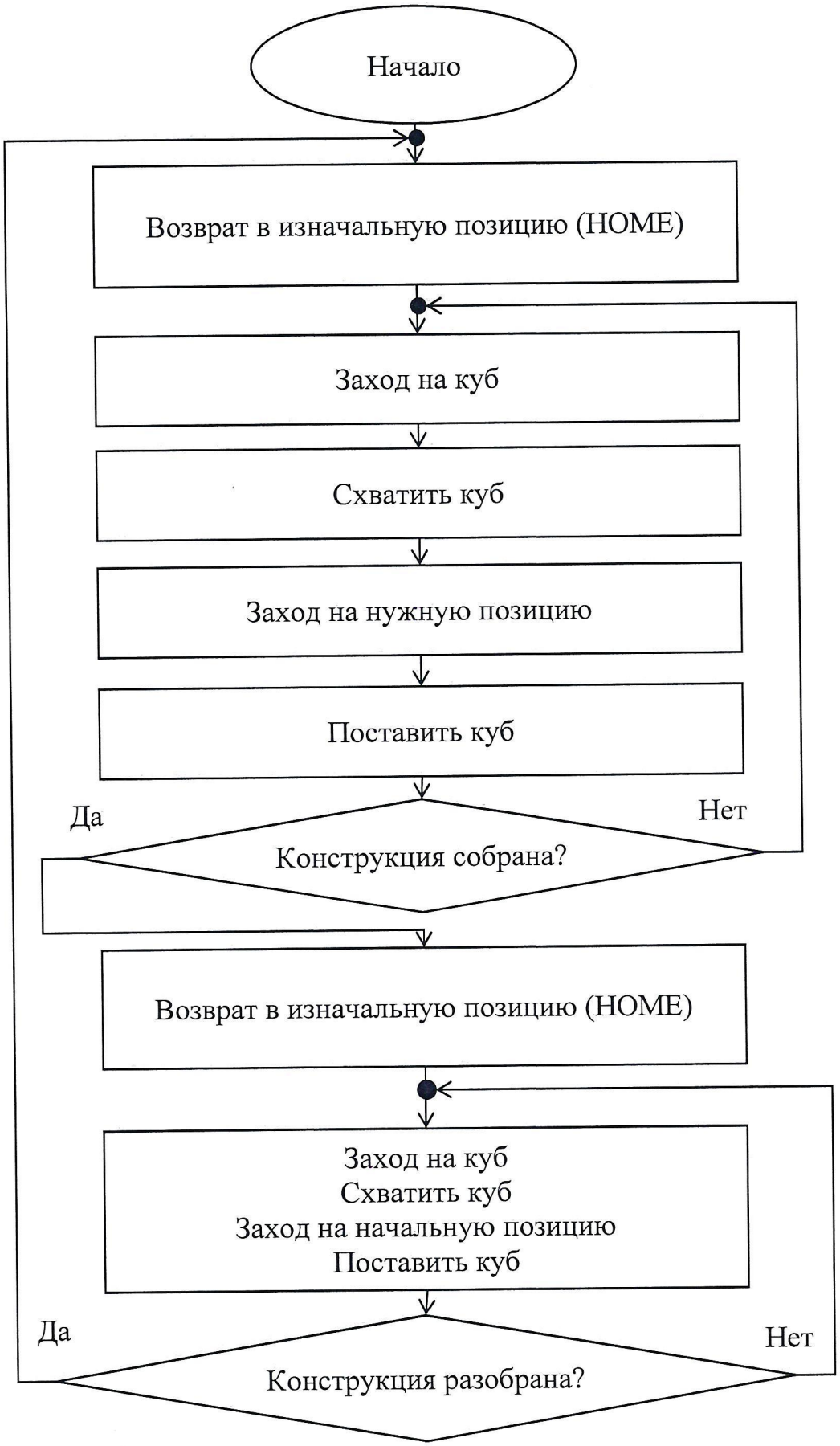

Рисунок 2.2 – Блок-схема алгоритма управляющей программы

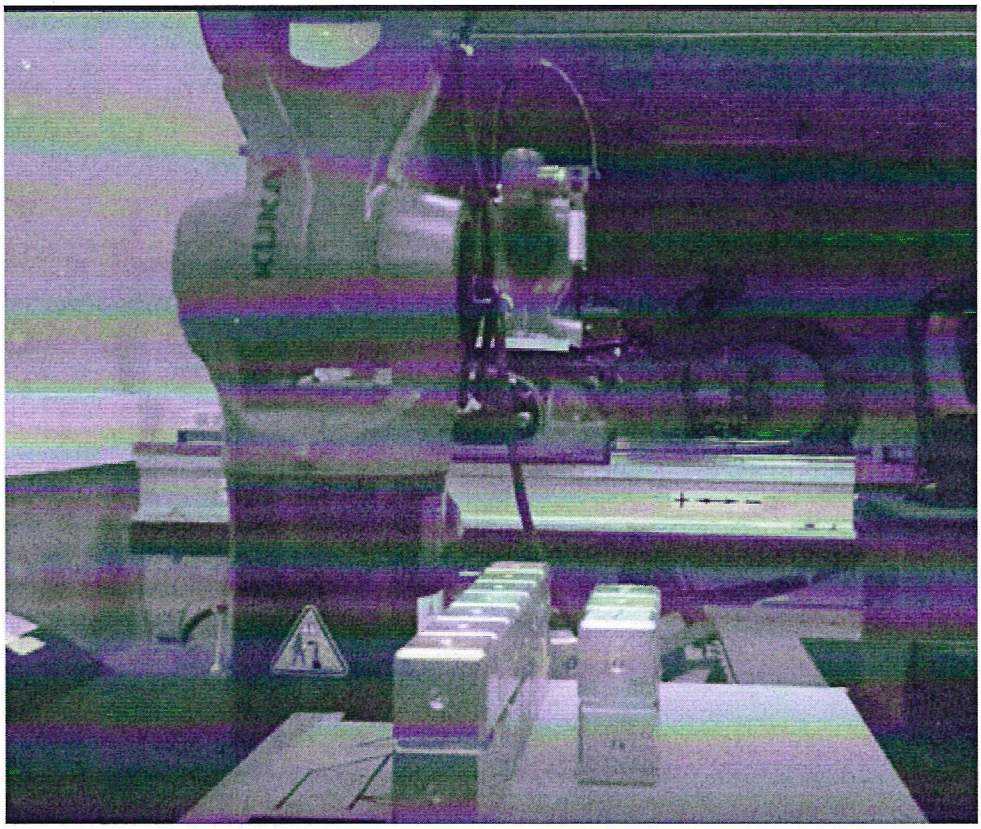

Рисунок 2.3 – начальная расстановка кубиков

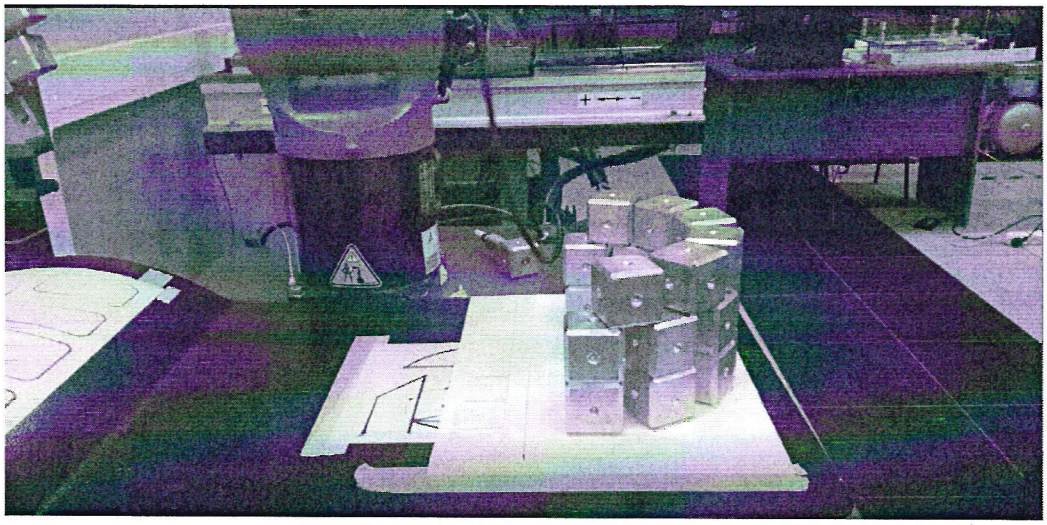

Рисунок 2.4 – Собранная конструкция

2.3 Описание логической структуры

Название файла с управляющей программой: tydasyda.SRC

Название файла с координатами точек: tydasyda.DAT

Программа реализуется в цикле, пока оператор не остановит выполнение программы.

В теле цикла реализуется сборка и разборка конструкции по алгоритму: заход над кубом, захват куба, заход на нужную позицию, постановка куба.

Текст программы приведен в Приложении А.

2.4 Используемые технические средства

Производственный робот KUKA KR6- R700

2.5 Вызов и загрузка

Сохранить на носитель информации два файла формата .SRC и .DAT. Перенести на систему промышленного робота.

3 Руководство оператора

3.1 Назначение программы;

Демонстрация возможностей промышленного робота KUKA KR6-R700

Результат выполнения программы приведен в Приложении Б.

3.2 Условия выполнения программы;

Калибровка инструмента (Gripper)

Калибровка базы

Начальное положение кубиков

3.3 Выполнение программы;

Выбор откалиброванного инструмента и базы

Расставить кубов в начальном положении

Запуск рабочей программы

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Текст программы

```
DEF  My_Job ( )

;FOLD INI
CONTINUE
IF NOT $ON_PATH THEN
  ;FOLD BASISTECH INI
    GLOBAL INTERRUPT DECL 3 WHEN $STOPMESS==TRUE DO IR_STOPM ( )
    INTERRUPT ON 3
    BAS (#INITMOV,0 )
  ;ENDFOLD (BASISTECH INI)
  ;FOLD USER INI
    ;Make your modifications here

  ;ENDFOLD (USER INI)
ENDIF
;ENDFOLD (INI)

;FOLD SET JOBINFO HTML FILENAME
;  APP_sHTML_JOBINFO[] = "My_Project\My_Job.htm"
;ENDFOLD

;FOLD CHECK DAT-FILE GENERATION NUMBER
  IF APP_GENNUMBER <> 1932130 THEN
    LOOP
      MsgQuit("InconsistenceSRCandDAT",,,,1)
      HALT
    ENDLOOP
  ENDIF
;ENDFOLD


;fold Jobinfo
;Job information: My_Job
;Product : 3.0.0.82
;Date: 2019-10-31-18_30
;Project name: My_Project
;Author: My Author
;Company: My Company
;Division: My Division
;Comment: My Comment
;endfold

;fold Cellmap
```

Рисунок А1 – Начало программы

```
PDAT_ACT=PPDATP8
FDAT_ACT=FP61
BAS (#PTP_PARAMS,100)
PTP XP61 C_DIS
;ENDFOLD
;FOLD LIN P62 CONT Vel= 2 m/s CPDATP41 Tool[1] Base[1] ;%{PE}%R 8.3.31,%MKUKATPBASIS,%CMOVE,%VLIN,%P 1:LIN, 2:P62, 3:C_DIS, 5:2, 7:CPDATP41
$BWDSTART = FALSE
LDAT_ACT=LCPDATP41
FDAT_ACT=FP62
BAS (#CP_PARAMS,2)
LIN XP62 C_DIS
;ENDFOLD
;FOLD OUT 1 " State= TRUE ;%{PE}%R 5.4.27,%MKUKATPBASIS,%COUT,%VOUTX,%P 2:1, 3:, 5:TRUE, 6:

$OUT[1]=TRUE
;ENDFOLD
;FOLD LIN P63 CONT Vel= 2 m/s CPDATP42 Tool[1] Base[1] ;%{PE}%R 8.3.31,%MKUKATPBASIS,%CMOVE,%VLIN,%P 1:LIN, 2:P63, 3:C_DIS, 5:2, 7:CPDATP42
$BWDSTART = FALSE
LDAT_ACT=LCPDATP42
FDAT_ACT=FP63
BAS (#CP_PARAMS,2)
LIN XP63 C_DIS
;ENDFOLD
;FOLD PTP P64 CONT Vel= 100 % PDATP22 Tool[1] Base[1] ;%{PE}%R 8.3.31,%MKUKATPBASIS,%CMOVE,%VPTP,%P 1:PTP, 2:P64, 3:C_DIS, 5:100, 7:PDATP22
$BWDSTART = FALSE
PDAT_ACT=PPDATP22
FDAT_ACT=FP64
BAS (#PTP_PARAMS,100)
PTP XP64 C_DIS
;ENDFOLD
;FOLD LIN P65 CONT Vel= 2 m/s CPDATP43 Tool[1] Base[1] ;%{PE}%R 8.3.31,%MKUKATPBASIS,%CMOVE,%VLIN,%P 1:LIN, 2:P65, 3:C_DIS, 5:2, 7:CPDATP43
$BWDSTART = FALSE
LDAT_ACT=LCPDATP43
FDAT_ACT=FP65
BAS (#CP_PARAMS,2)
LIN XP65 C_DIS
;ENDFOLD
;FOLD OUT 1 " State= TRUE ;%{PE}%R 5.4.27,%MKUKATPBASIS,%COUT,%VOUTX,%P 2:1, 3:, 5:TRUE, 6:

$OUT[1]=TRUE
;ENDFOLD
END
```

Рисунок А2 – Конец программы

Количество строк в программе: 669 штук.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(информационное)

Результаты выполнения программы

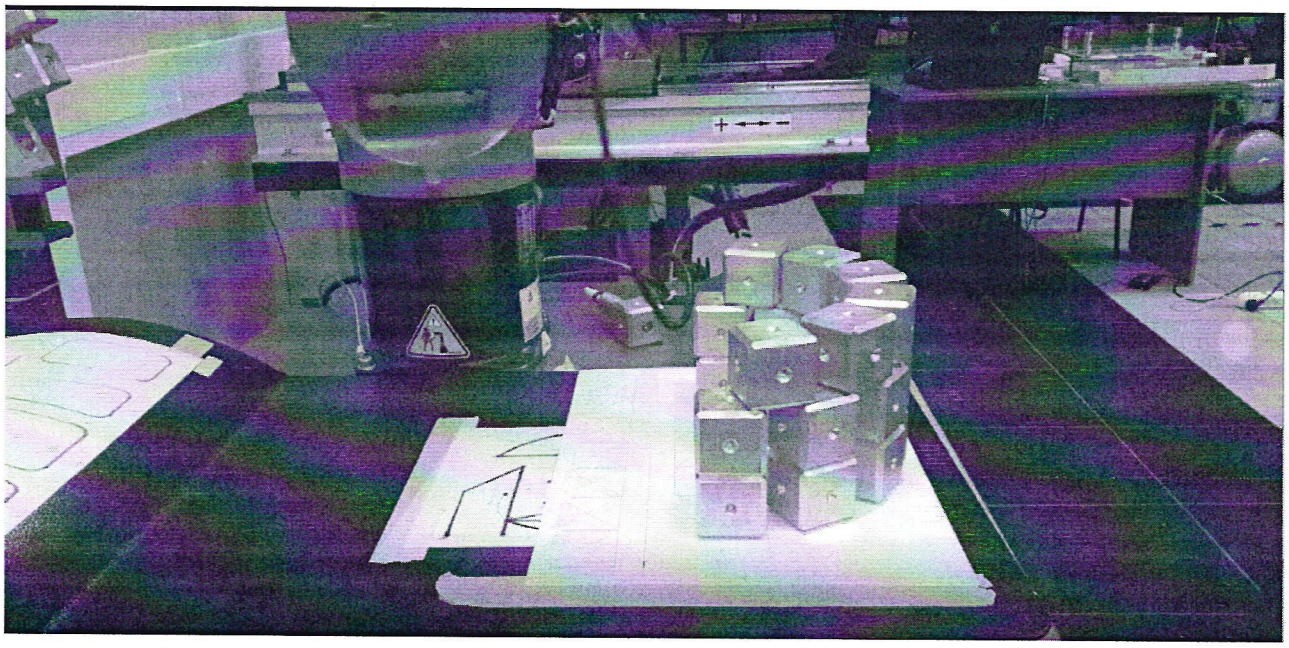

Рисунок Б1 – Результат выполнения программы «Сборка Стоунхенджа»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ	СОГЛАСОВАНО
Декан ЭТФ	Заведующий кафедрой _____
_____ А.С. Гудим	_____ С.П. Черный
(подпись)	(подпись)
«29» января 2020 г.	«29» января 2020 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию управляющей программы для автоматизированной/роботизированной системы

«Сборка Стоунхенджа»

г. Комсомольск-на-Амуре «29» января 2020г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика

- С.И. Сухоруков– руководитель проекта / СКБ ,
- С.П. Черный– Заведующий кафедрой ЭПАПУ,
- А.С. Гудим – декан ЭТФ

исполнителя

- Д.Ю. Облогин – 8МРб-1,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает управляющую программу для автоматизированной/роботизированной системы «Сборка Стоунхенджа», в составе:

Программное обеспечение:

- Текст управляющей программы

Эксплуатационная документация:

- Паспорт управляющей программы для автоматизированной/роботизированной системы

Управляющая программа для автоматизированной/роботизированной системы «Сборка Стоунхенджа» прошла апробацию с «25» октября по «01» ноября 2019 г. и признана годной к эксплуатации. Были протестированы все режимы функционирования, отказы системы, а также аварийные отключения по вине системы не наблюдались.

Руководитель СКБ / проекта	Ответственный исполнитель
_____ / С.И. Сухоруков /	_____ / Д.Ю. Облогин /

Таблица учета проектной работы в учебных дисциплинах

Дисциплина	Форма учтенной работы (номер ЛР, КП, КР, РГЗ, зачет, итоговая оценка , экзамен)	Преподаватель (дата, ФИО, подпись)	Примечание (ЗУН полученные при выполнении проекта)