



**15746-3—  
2021**

**3**

**(ISO 15746-3:2020, IDT)**

**2021**

1 « » ( « « -  
») ,  
4

2 100 «  
»

3 8 2021 . 1098- -

4 15746-3:2020 « -  
-  
3.

» (ISO 15746-3:2020 «Automation systems and integration — Integration of advanced process control and optimization capabilities for manufacturing systems — Part 3: Verification and validation». IDT)

5

6 , 4. -  
( )

29 2015 . Nt 162- « 26 -  
».

) « 1  
— « », « ».  
( ) «

».  
,  
—

(www.gost.ru)

1	.....	1
2	.....	1
3	.....	1
4	.....	2
5	.....	2
5.1	.....	2
5.2	.....	2
5.3	.....	5
5.4	.....	6
5.5	« ..... ».....	6
5.6	« ..... ».....	9
5.7	« ..... ».....	10
5.8	« ..... ».....	12
5.9	« ..... ».....	16
6	.....	17
	.....	21



Automation systems and integration. Integration of advanced process control and optimization capabilities for manufacturing systems. Part 3. Verification and validation

— 2022—01—01

1

2

8

3

.  
 :  
 .  
 http://www.iso.org/obp.  
 http://www.electropedia.org.  
 3.1 (checkpoint): (3.5),  
 (3.6)  
 3.2 (indicator):  
 ; (3.3)  
 (3.4).  
 3.3 (quantitative indicator): (3.2),  
 .  
 3.4 (judgement indicator): (3.2).  
 .  
 3.5 (validation): - - ,

3.6 (verification): - - , -  
( ) , .

4

-0 — (Advanced  
Process Control and Optimization):  
MOM — (Manufacturing Operations Management):  
V&V — (Verification and Validation).

5

5.1

. - - , -  
1. ( ):  
( ) :  
: - - :  
) ;  
) ;  
) ;  
d) :  
) .

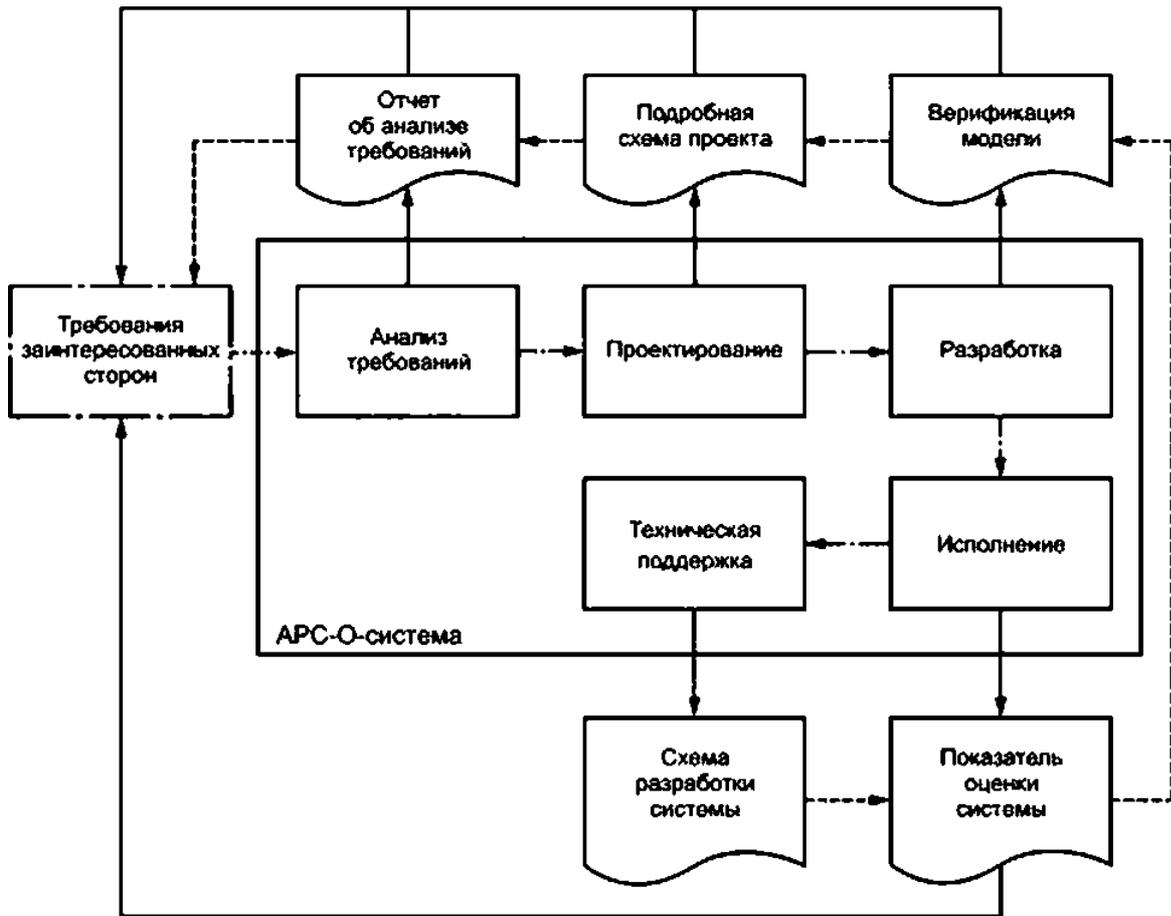
5.2

5.2.1

22400-2.

5.2.2

- 1
- 2



:  
 .....\* ( )  
 .....\* ( )  
 —  
 \*  
 — —  
 ( )  
 ( )

1—

( )	
(ID)	
	/
	, ,
	, , -
( )	; - ; ; ; - ; ; - ; ; -0 ; ; ; ; -

2—

	(MSE)
(ID)	
	— MSE.
	[(SV - PV) 2]
	%
	: 0 % : 100%
	,
( )	-

5.2.3

3  
4

3—

(ID)	
	, / ;
	/

3

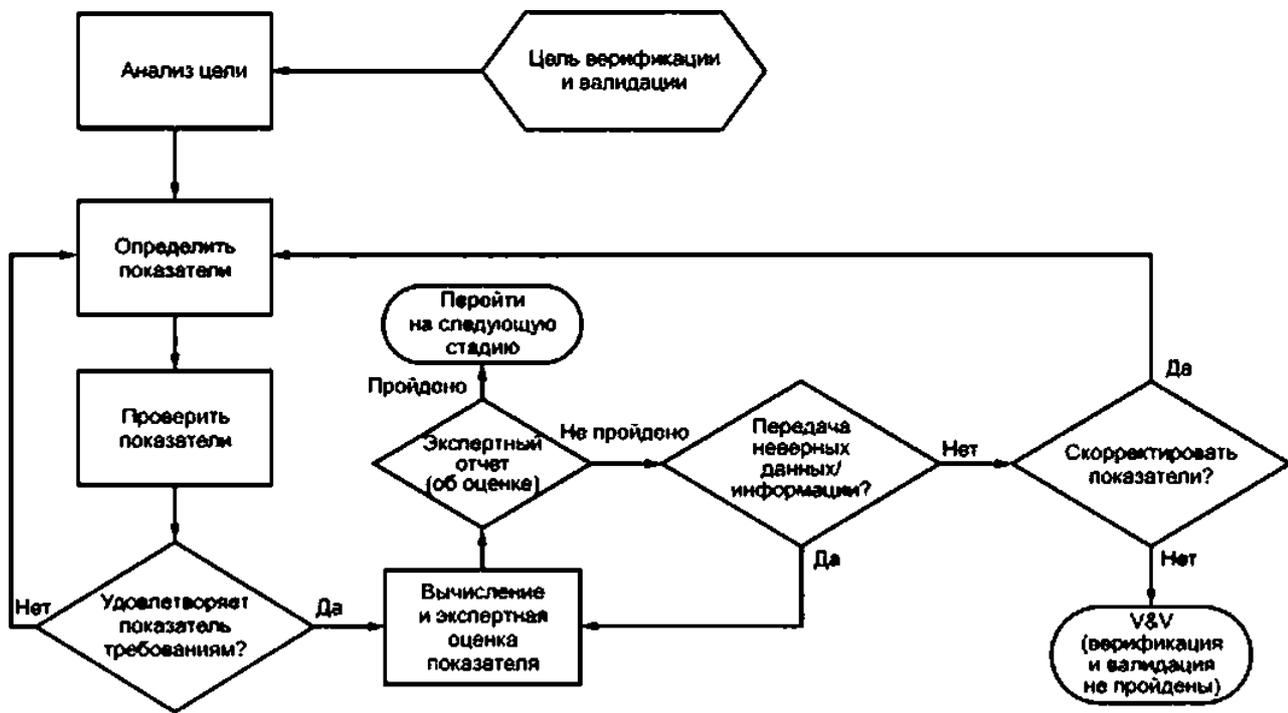
( )	

4 —

	-0
(ID)	
	/
	-0
( )	

5.3

2.



2 —

V&V

) ( ) ,

d) V&V, )

f) :

1) :

2) ;

3) .

5.4

5.3.

5.5 « »

5 6—13 « ».

5— « »

			ID	
1		- -		
		-		
		-		

6— - -

	- -
ID	
	- - -
	« »
	- - -
	- - -
	1: - - ?
	1: - -
	- - -
	- - -

6

	:
	-

7— -

10	
	- -
	« »
	:
	- . -

8— ,

1D	
	,
	« »
	.
	:
	-

9— ( )

10	
	« »
	,
	- -
	.
	:
	- . -

10—

10	
	« »

10

	-
	: . :
	-

11 —

	- ( )
<b>ID</b>	
	<p style="text-align: right;">- (NMA)/O6iuee</p> <p>- (TNM).</p> <p>2: - - ?</p> <p>2: - :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - :</li> <li>• :</li> <li>• ;</li> <li>• ( )</li> </ul>
	« »
	$PCM = (NMATTNM) * 100\%$
	%
	0—100
	,
	-

12 —

	(PROI)
<b>ID</b>	
	<p style="text-align: center;">- - ( 1 )/ - - (CIS)</p> <p style="text-align: right;">, . . , -</p>
	« »
	$PROI = (EIAP/CIS) 100\%$
	%
	,
	-

13—

	( 1 >
ID	
	: - - / ,
	- - . ' -
	« »
	- - / . -
	'
	-

5.6

14  
15—18

« »  
« ».  
« ».

14—

« »

			10	
1				

15—

ID	
	« »
	« »
	: - : ,
	- , -

16—

ID	
	-
	« »
	-
	: - : ,
	-

17 —

<b>ID</b>	
	« »
	( )
	: . : ,
	- , -0

18 —

<b>ID</b>	
	« »
	: . : ,
	-0

5.7

« »

19

« ».

20—26

« ».

19 —

« »

<b>1</b>	( )			
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				
<b>5</b>				

20 —

10	
	« »:
	-
	: . : ,
	-

21 —

10	
	« »:
	-
	: . ; ,
	- . - -

22 —

10	
	« »:
	-
	: . : ,
	- - . -

23 —

!	
	« »:
	-
	: . : ,
	-

24 —

<b>ID</b>	
	« »:
	: . : ,
	-

25 —

<b>ID</b>	
	« »: , , -
	-
	: . : ,
	-

26 —

<b>ID</b>	
	« »:
	-
	: . : ,
	-

5.8

« »

27

« ».

28—37

« ».

27 —

« »

<b>1</b>		-		
<b>2</b>	( )	-		
		-		

27

3		-		
4		-		
5		-		
6		-		
		( )		
7				
8				
		-0		
		(SDCV)		

28 — -

		-
JD		
		-
	« »:	-
	,	
	,	-
	:	
	- :	
	,	
		-0

29 —

ID		
	« »:	
	:	
	- :	
	,	
		-0

30 —

<b>ID</b>	
	«                    »:
	:                    .                    :                    ,
	-

31 —

<b>ID</b>	
	«                    »:
	:                    .                    :                    ,
	-                    ,                    -                    -

32 —

<b>ID</b>	
	«                    »
	.
	:                    .                    :                    ,
	-                    -                    -

33 —

<b>ID</b>	
	«                    »:
	,                    -
	:                    .                    :                    ,
	-                    -

34—

10	
	« »:
	, -
	: . : ,
	- -

35— ( )

	( )
10	
	( )
	« »:
	( ) -
	: . : ,
	-

36— - -

	( ) - - (ART)
10	
	« »:
	ARR=ART/PT ARR: ( ) - - ART; - - :
	%
	0-100
	,
	- - .

37—

	(S0CV)
10	
	« »:
	SDCV = (CV) CV:

37

	(SDCVJ
	%
	>0
	,
	- .

5.9

« »

3d

« ».

39—42

« ».

38 —

« »

			ID	
1				
2				
3	{ )			
		ARR		
		(ISR)		

39 —

ID	
	« »:
	,
	: : : ,
	^ - -

40 —

ID	
	« »:
	,
	: ; : ,
	, -

41 —

<b>ID</b>	
	« »:
	: ; ; ,
	-

42 — ARR

	ARR
<b>ID</b>	
	ARR « »
	« »:
	1ARR = (ARRAC —ARRBCyARRBC ARRAC; ARR ARRBC: ARR
	%
	0—100
	,

6

43—51

43 — ARR

	ARR
<b>ID</b>	
	ARR « »
	« »
	1ARR = (ARRAC — ARRBCJ/ARRBC ARRAC: ARR ARRBC: ARR
	%
	0—100
	,

44 —

	(ISR)
<b>ID</b>	
	»
	»
	ISR = (SRAC — SRBCySRBC SRAC; SRBC:
	%
	>0
	,

45 —

	(IDPC)
<b>ID</b>	
	«
	»
	IDPC = ( — MPCBCJ/MPCBC IDPC: ( ) ; :
	%
	>0
	( ),

46 —

	(IRRKP)
<b>ID</b>	
	«
	»
	IRRKP = (RRKPAC — RRPBCJ/RRPBC RRKPAC; RRPBC;
	%
	>0
	,

47 — ( ) ( )

	(IECPU)
10	
	« »
	IECPU = (ECPUBC — ECPUACpECPUBC IECPU: ECPUAC: ECPUBC:
	%
	>0
	,

46 — ( ) ( )

	<<MCPU)
10	
	« »
	IMCPU = (MCPUBC — MCPUACVMCPU8C IMCPU: MCPUAC: MCPUBC: »
	%
	>0
	.

49 —

	(ARO1)
!	
	( 18)/ - - (CIS) - -
	« »
	ARO1 = AAPIS/CIS
	%
	>0
	,

50 —

	(PY)
ID	
	(RMU)
	« »
	$PY = PP/RMU$
	%
	>0
	,

51—

	(IEP)
ID	
	( )— -
	« »
	$IEP = ( \quad -$
	%
	>0
	,

- [1] ISO 15745-1. Industrial automation systems and integration. Open systems application integration framework. Part 1: Generic reference description ( ) 1. -
- [2] ISO 22400-1. Automation systems and integration. Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management. Part 1: Overview, concepts and terminology ( ) (KPIs) 1. -
- [3] ISO 22400-2. Automation systems and integration. Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management. Part 2: Definitions and descriptions ( ) (KPIs) 2. -
- [4] IEC 61131-1, Programmable controllers. Part 1: General information ( ) 1. -
- [5] IEC 61499-1. Function blocks. Part 1: Architecture ( ) 1. -
- [6] IEC 62264-1, Enterprise-control system integration. Part 1: Models and terminology ( ) 1. -
- [7] IEC 62264-3, Enterprise-control system integration. Part 3: Activity models of manufacturing operations management ( ) 3. -
- [8] Advanced Control and Information Systems Handbook 2005. Hydrocarbon Processing, November 2005
- [9] Liptak B.G., ed. Instrument Engineer's Handbook. CRC Press. Fourth Edition. 2006
- [10] S. Joe Qin. Thomas A. Badgwell. An overview of nonlinear model predictive control applications. Nonlinear model predictive control 26. pp. 369—392. 2000
- [11] S. Joe Qin. Thomas A. Badgwell. A survey of industrial model predictive control technology. Control Eng. Pract. 11. pp. 733—764, 2003

658.52.011.56

25.040.40

, : , , , ( - ) ,

14.10.2021. 19.10.2021 60>84 .  
. . .3.26. .- . .2.96.

117418 . - . .31. .2.  
www.gosbinfo.ru info@gostinfo.ru

/