

Жылуфизика және техникалық физика
кафедрасы

Өлшеу нәтижелерінің анықталмағандығын бағалау

Ұйымдастырушы:
Асембаева М.К.



Абсолютті қателіктер арқылы көрсетілген өлшеу құралының дәлдік кластары латын алфавитінің бас әріптерімен немесе рим цифрларымен белгіленеді. Егер де әріп алфавиттің басынан неғұрлым ары болса, соғұрлым рауалы абсолютті қателіктің мәні үлкен болады. Мысалы, С класының өлшеу құралы М класының өлшеу құралына қарағанда дәлдірек. Келтірілген қателік бойынша дәлдік класын нормалау кең таралымға ие болды:

$$\gamma = \frac{\Delta}{X_N} \cdot 100 \% = \pm A \cdot 10^n .$$

Бұл жағдайда дәлдік класын шартты белгілеу нормалайтын мәнге X_N тәуелді, яғни СИ межелігіне.

Егер де X_N өлшенетін шаманың бірліктері арқылы ұсынылса, онда дәлдік класы рауалы келтірілген қателіктің шегімен сәйкес келетін сан арқылы белгіленеді. Мысалы, 1,5 класы $\gamma = 1,5 \%$ білдіреді. Егер де X_N межелік ұзындығы болса, (мысалы, амперметрлерде), онда 1,5 класы $\gamma = 1,5 \%$ межелік ұзындығын білдіреді.

3.1-кесте. Әртүрлі өлшеу құралдарының келтірілген қателіктерінің мәндері

⊕

Құрал (аспап)	Келтірілген қателік γ , %
Болатты 20 – метрлік таспа	0,2-0,3
Сызықты және полярлы аудан өлшегіштер	0,4-0,7
Интерферометрлер	1-10
Оптикалық бұрыш өлшегіштер	0,5-2
Жарық қашықтығы	0,01-0,02
Центрден тепкіш айналым өлшегіш	0,4-2,5
Тахогенераторлар	2,5-4
<u>Тахоскоптар</u>	0,8-1,1
Стробоскоптар	0,1-1
Таразылар	
Саудалық және автомобильді	0,8-1,2
<u>Техникалық</u>	0,1-0,2
Талдаушылық	0,0001-0,01
<u>Тартымды динамометрлер</u>	
Серіппелі	1-3,5
<u>Гидравликалық</u>	0,7-2
Электрлік (күшейткішсіз хабаршы)	0,2-0,5

Теңгеру	0,4-1
<u>Гидравликалық</u>	1,5-2,5
<u>Пневматикалық</u>	1,5-4
Манометрлер	
Бурдон түтікшесімен	1-10
Сынапты	1-1,25
Аспаптар	
<u>Фотоэлектрлі</u>	0,4-2
Стандартты секунд өлшегіштер	0,4-0,7
Термопаралар (күшейткішсіз)	0,5-2,5
Фотометрлер	0,05-2
Спектрометрлер	0,5-5
Полярографтар	1-5
Жұтушы <u>газоанализаторлар</u>	0,5-5
<u>Хроматографиялық</u> газоанализаторлар	0,8-2
<u>Дифференциальды</u> калориметрлер	0,01-1
Стандартты тұтқырлық өлшегіштер	1-4
Сынапты технические термометрлер	0,3-2
Жартылай өткізгішті термометрлер	0,1-1
Соққы әсері бар қаттылық өлшегіші	7-15
Күшейткіш кезіндегі осциллографпен жазба	1,5-4,5
Жиілікті модуляция кезінде <u>магнитофонды</u> жазба	2-5
Ескерту: γ – өлшенетін шаманың максималды мәнге пайыздық қатынасы	

7.2. Стьюдент таралуы

Қалыпты таралу статистикалық жиынтықтың 30-дан кем емес өте көп мүшелері жеткілікті болған кезде жақсы көрінеді, әдетте, олар 30-дан кем емес болады. Практика үшін кездейсоқ шамалардың таралуы туралы тұжырымдау және барлық дайындалған бұйымдардағы өндірістік қателіктер мен 30-дан кем аз көлемді партиядан алынған статистикалық жиынтық параметрлерін өлшеу нәтижелері бойынша алынған ғылыми эксперименттер қателіктерін анықтау мүмкіндігі үлкен қызығушылық тудырады. Бұл әдістемені 1908 жылы Карл Госсет жасаған және ол Стьюдент атымен жарияланған.

Стьюдент таралуы симметриялы, бірақ қалыпты таралу қисығына қарағанда біршама қабаттасқан, сондықтан аяқ жақтары созыңқы болып келеді (7.2-сурет). Әрбір n мәні үшін өзінің t -функциясы және өз таралуы болады. Z коэффициенті Стьюдент коэффициентінде t коэффициентімен алмастырылған. Оның мәні Стьюдент таралуы қисығының таңдалған аймағындағы шекте және таңдамадағы бұйымдар саны шегінде қолдануының қандай бөлігі орналаса алатынын анықтайтын берілген мәнділік деңгейіне тәуелді болады. t коэффициентінің мәндері 7.1-кестеде келтірілген.

7.1- кесте. Стюдент коэффициентінің мәндері

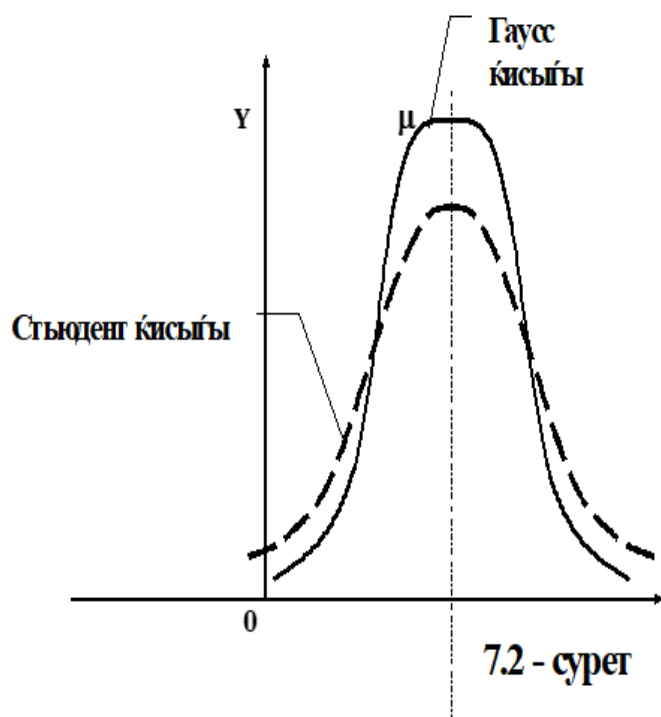
n-1	P				
	0,9	0,95	0,98	0,99	0,999
1	6,31	12,71	31,82	63,66	636,2
2	2,92	4,30	6,97	9,93	31,60
3	2,35	3,18	4,54	5,84	12,94
4	2,13	2,78	3,75	4,60	8,61
5	2,02	2,57	3,37	4,03	6,86
6	1,94	2,45	3,14	3,70	5,96
7	1,90	2,37	3,00	3,50	5,40
8	1,86	2,30	2,90	3,36	5,04
9	1,83	2,26	2,82	3,25	4,78
10	1,81	2,23	2,76	3,17	4,59
11	1,80	2,20	2,72	3,11	4,49
12	1,78	2,18	2,68	3,06	4,32
13	1,77	2,18	2,65	3,06	4,14
14	1,76	2,14	2,62	2,98	4,12
15	1,75	2,13	2,60	2,95	4,07

17	1,74	2,11	2,57	2,90	3,97
18	1,73	2,10	2,55	2,88	3,92
19	1,73	2,09	2,54	2,86	3,88
20	1,72	2,09	2,53	2,85	3,85
21	1,72	2,08	2,52	2,83	3,82
22	1,72	2,07	2,51	2,82	3,79
23	1,71	2,07	2,50	2,81	3,77
24	1,71	2,06	2,49	2,80	3,75
25	1,71	2,06	2,49	2,79	3,72
26	1,71	2,06	2,48	2,78	3,71
27	1,70	2,05	2,47	2,77	3,69
28	1,70	2,05	2,47	2,76	3,67
29	1,70	2,05	2,46	2,76	3,66
30	1,70	2,04	2,46	2,75	3,65
40	1,68	2,02	2,42	2,70	3,55
60	1,67	2,00	2,39	2,66	3,37
120	1,66	1,98	2,36	2,62	3,36
∞	1,65	1,96	2,33	2,58	3,29

n мәні үлкен болған жағдайда Стьюдент таралуы стандарттық калып

n мәні үлкен болған жағдайда Стьюдент таралуы стандарттық қалыпты таралуға асимптоталы жақындайды. Практика үшін қабылданған дәлдікпен $n \geq 30$ кезінде Стьюдент таралуы (**t**-таралу) қалыпты апроксимацияланады.

t-таралу параметрлері қалыпты таралу параметрлерімен бірдей болады. Олар: орта арифметикалық мән $X_{\text{орт}}$, орта квадраттық ауытқу σ және орташа квадраттық мәні S . $X_{\text{орт}}$ (7.1.)-формуласымен анықталады, S (7.4)- формуласымен анықталады, ал σ мына формуламен анықталады:



$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{cp})^2}{n - 1}} \quad (7.6.)$$