

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
ТШЛ-0,66 и ТШЛ-0,66-1

Руководство по эксплуатации
1ГГ.761.162 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов тока ТШЛ-0,66 и ТШЛ-0,66-I (далее – трансформаторы), предназначенных для внутрироссийских поставок, для атомных станций (АС) и указания, необходимые для правильной их эксплуатации.

1 Нормативные ссылки

В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки.

ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

ГОСТ 12.2.007.3-75 ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение выше 1000 В. Требования безопасности.

ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 8865-93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация.

ГОСТ 10877-76 Масло консервационное К-17. Технические условия.

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование,

временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ 28779-90 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под действием источника зажигания.

ГОСТ Р 50648-94 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 50746-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.11-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.

РД 34.45-51-300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования.

РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 2003 г.

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. 2007 г.

НП-001-97 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОБП 88/97 (ПНАЭ Г-01-ОН-97).

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.

2 Требования безопасности

2.1 При проведении всех работ должны выполняться правила техники безопасности, действующие на предприятии, эксплуатирующем трансформатор.

При подготовке трансформаторов к монтажу, эксплуатации и при проведении технического обслуживания (электрических испытаний и других работ) должны выполняться "Правила устройства электроустановок", "Межотраслевые

правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" и дополнительные требования, предусмотренные настоящим разделом РЭ.

2.2 Требования безопасности при поверке трансформаторов – по ГОСТ 8.217.

2.3 **ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НЕОБХОДИМО ИСКЛЮЧИТЬ РАЗМЫКАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТОК!**

2.4 Если в процессе эксплуатации отпадает необходимость в использовании трансформаторов, их вторичная обмотка должна быть замкнута накоротко.

2.5 Вариант заземления вторичной обмотки определяется потребителем в соответствии со схемой вторичных присоединений трансформаторов.

3 Описание и работа трансформаторов

3.1 Назначение трансформаторов

3.1.1 Трансформаторы предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 и 60 Гц на номинальное напряжение до 0,66 кВ включительно.

3.1.2 Трансформаторы предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ).

3.2 Условия окружающей среды

3.2.1 Трансформаторы соответствуют группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1.

3.2.2 Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении "У" категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха, с учетом перегрева воздуха внутри комплектной трансформаторной подстанции, 70 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации, относительная влажность, давление воздуха - согласно нормам ГОСТ 15543.1;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, химически активных газов и агрессивных паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
- рабочее положение трансформаторов в пространстве – любое;
- трансформаторы имеют литую изоляцию из эпоксидного компаунда класса нагревостойкости "В" по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH (ПГ) 1 по ГОСТ 28779;
- трансформаторы сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 8 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м;
- трансформаторы, предназначенные для поставки на АС, соответствуют классу безопасности ЗН по НП-001-97 и II категории сейсмостойкости по НП-031-01.

3.2.3 Трансформаторы соответствуют требованиям устойчивости к электромагнитным помехам при воздействии магнитного поля промышленной частоты по ГОСТ Р 50648, установленным для группы исполнения IV по ГОСТ Р 50746.

3.2.4 Трансформаторы удовлетворяют нормам промышленных радиопомех, установленным в ГОСТ Р 51318.11 класс А, группа 1.

3.3 Комплект поставки

3.3.1 В комплект поставки входит:

Трансформатор, шт.	- 1.
Крепеж для вторичных присоединений, шт.:	
винт ВМ6	- 2;
шайба 6	- 2;
шайба 6.65Г	- 2.
Детали для пломбирования, шт.:	
крышка	- 1 (ТШЛ-0,66); - 2 (ТШЛ-0,66-1);
винт 2М4	- 1 (ТШЛ-0,66); - 2 (ТШЛ-0,66-1).

Эксплуатационные документы, экз.:

паспорт (поставляется только для атомных станций)	- 1;
этикетка	- 1;
руководство по эксплуатации (РЭ)	- 1;

Примечание – Количество РЭ может быть уменьшено до 1экз., но должно быть не менее трех экземпляров на партию в 50 шт.

3.4 Технические характеристики

3.4.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	0,66
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	0,8
Номинальный вторичный ток, А	5
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Номинальный первичный ток, А	1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000
Класс точности по ГОСТ 7746 для токов: 1500 А 2000 А 2500, 3000, 4000, 5000 А	0,5S; 0,5; 1; 10P 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 10P 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 10P
Номинальная вторичная нагрузка: с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 1$; с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$, В·А	1; 2; 2,5 3; 5; 10; 15
Кратность трехсекундного тока термической стойкости, не менее:	
1500, 2000 А	60
(2500 – 5000) А	40
Номинальная предельная кратность, не менее*	8

Примечания

1 * При номинальной вторичной нагрузке 15 В·А.

2 Номинальная предельная кратность обеспечивается при междуфазном расстоянии 140 мм (для трансформаторов на (1500 – 3000) А и 750 мм (для трансформаторов на 4000 А и 5000 А).

3 Для трансформаторов на 4000 А и 5000 А при междуфазном расстоянии 140 мм номинальная предельная кратность равна 4.

3.4.2 Наибольший рабочий первичный ток приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение, А					
	1500	2000	2500	3000	4000	5000
Номинальный первичный ток	1500	2000	2500	3000	4000	5000
Наибольший рабочий первичный ток	1600	2000	2500	3200	4000	5000

3.4.3 Расчетные значения сопротивлений, приведенные к температуре 20 °С, указаны в таблице 3.

Таблица 3

Номинальный первичный ток, А	Сопротивление вторичной обмотки постоянному току, Ом
1500	0,453
2000	0,604
2500	0,775
3000	0,930
4000	1,632
5000	2,010

3.5 Устройство

3.5.1 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов тока ТШЛ-0,66 приведены в приложении А.

3.5.2 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов тока ТШЛ-0,66-І приведены в приложении Б.

3.5.3 Трансформаторы не имеют собственной первичной обмотки, ее роль выполняет шина распределительного устройства, проходящая через внутреннее окно трансформаторов. Вторичная обмотка намотана на овальный магнитопровод и залита изоляционным компаундом. Изоляционный монолитный корпус надежно защищает внутренние части трансформатора от механических повреждений и проникновения влаги.

3.6 Маркировка

3.6.1 Стороны трансформатора, соответствующие линейным выводам первичной цепи, обозначены литерой "Л1" и "Л2".

Выводы вторичной обмотки обозначены "И1" и "И2".

3.6.2 Трансформатор имеет табличку технических данных и табличку с предупреждающей надписью по ГОСТ 12.2.007.3.

4 Эксплуатация трансформаторов

4.1 Подготовка трансформаторов к эксплуатации

4.1.1 При установке трансформатора в КРУ должны быть проведены:

- удаление консервирующей смазки и очистка трансформатора от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134;
- внешний осмотр для проверки отсутствия трещин и сколов изоляции, коррозии на металлических деталях.

4.1.2 Должны быть проведены испытания в объеме, установленном предприятием - изготовителем КРУ и нормативной документацией на КРУ.

Методы испытаний трансформаторов должны соответствовать ГОСТ 7746.

4.1.3 Пломбирование выводов вторичной обмотки производится после монтажа вторичных соединений уполномоченной на это службой.

4.2 Эксплуатационные ограничения

4.2.1 Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с "Правилами устройства электроустановок", "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации".

4.2.2 Наибольшее рабочее напряжение, вторичная нагрузка и кратности токов короткого замыкания не должны превышать значений, указанных в 3.4.1.

4.2.3 Наибольший рабочий ток не должен превышать значений, указанных в 3.4.2.

Допускается кратковременное, не более 2 ч в неделю, повышение первичного тока на 20 % по отношению к наибольшему рабочему первичному току.

4.2.4 Качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

5 Поверка трансформаторов

5.1 Трансформаторы тока поверяются в соответствии с ГОСТ 8.217.

Межповерочный интервал – 8 лет.

6 Техническое обслуживание

6.1 При техническом обслуживании трансформатора необходимо соблюдать правила раздела "Требования безопасности" настоящего РЭ.

6.2 При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трансформатора от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформатора для проверки отсутствия на поверхности трансформатора трещин и сколов литой изоляции;
- проверка крепления трансформатора;
- проверка надежности контактных соединений;
- испытания, объем и нормы которых установлены РД 34.45-51-300-97.

Методы испытаний – в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ" и с учетом дополнительных указаний настоящего РЭ.

6.3 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные для устройства, в котором эксплуатируется трансформатор.

6.4 Указания и рекомендации по методам проведения испытаний и оценке их результатов:

- измерение сопротивления изоляции вторичной обмотки. Измерение проводится мегаомметром на 1000 В. Значение сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм;
- испытание электрической прочности изоляции вторичной обмотки напряжением 3 кВ в течение 1 мин. Заземлению подлежат установочные втулки;
- измерение тока намагничивания вторичной обмотки должно производиться при значениях напряжений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Номинальный первичный ток, А	Расчетное напряжение*, В
1500	40
2000	46
2500	53
3000	59
4000	85
5000	104

Примечание - * При номинальной вторичной нагрузке 15 В·А

Измеренное значение тока намагничивания вторичной обмотки указывается на этикетке или в паспорте на изделие.

6.5 Трансформатор не требует ремонта за весь срок службы. При несоответствии технических параметров трансформатора настоящему РЭ, трансформатор необходимо заменить.

7 Требования к подготовке персонала

7.1 При установке трансформатора в КРУ работы должны проводиться под руководством и наблюдением ИТР рабочими, обученными выполнению необходимых операций и имеющими квалификационный разряд не ниже 3.

7.2 При техническом обслуживании трансформатора и проведении его испытательных работ должны проводиться обученным персоналом, прошедшим специальную подготовку и стажировку и допущенные к проведению испытаний в действующей электроустановке.

Бригада, проводящая техническое обслуживание и испытание, должна состоять не менее чем из двух человек, из которых производитель работ должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV, а остальные члены бригады – не ниже III.

8 Упаковка. Хранение

8.1 Консервация и упаковка трансформаторов по ГОСТ 23216.

8.2 Трансформаторы отправляются с предприятия-изготовителя в тарных ящиках или контейнерах.

8.3 До установки в КРУ трансформаторы должны храниться в условиях, соответствующих условиям хранения 2 ГОСТ 15150.

8.4 При хранении трансформаторов без тары должны быть приняты меры против возможных повреждений.

8.5 Срок защиты трансформаторов консервационной смазкой, нанесенной на предприятии - изготовителе, составляет три года.

По истечении указанного срока металлические части подлежат переконсервации с предварительным удалением старой консервационной смазки. Консервацию проводить по ГОСТ 9.014 маслом К-17 ГОСТ 10877 или другим методом из предусмотренных ГОСТ 23216.

9 Транспортирование

9.1 Транспортирование трансформаторов возможно любым закрытым видом транспорта в условиях транспортирования Ж по ГОСТ 23216.

9.2 Климатические факторы при транспортировании должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

9.3 При транспортировании должны быть приняты меры против возможных повреждений.

9.4 Транспортирование в самолетах должно проводиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

10 Санитарно-гигиенические требования

10.1 Трансформаторы при номинальных режимах работы соответствуют санитарно-гигиеническим правилам и нормам:

- СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях";
- ГН 2.2.5.1313-03 "Предельные допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны";
- ГН 2.2.5.1314-03 "Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны";
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки";
- СН 2.2.4/2.1.8.566-96 "Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий".

Приложение А
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры
и масса трансформаторов тока ТШЛ - 0,66

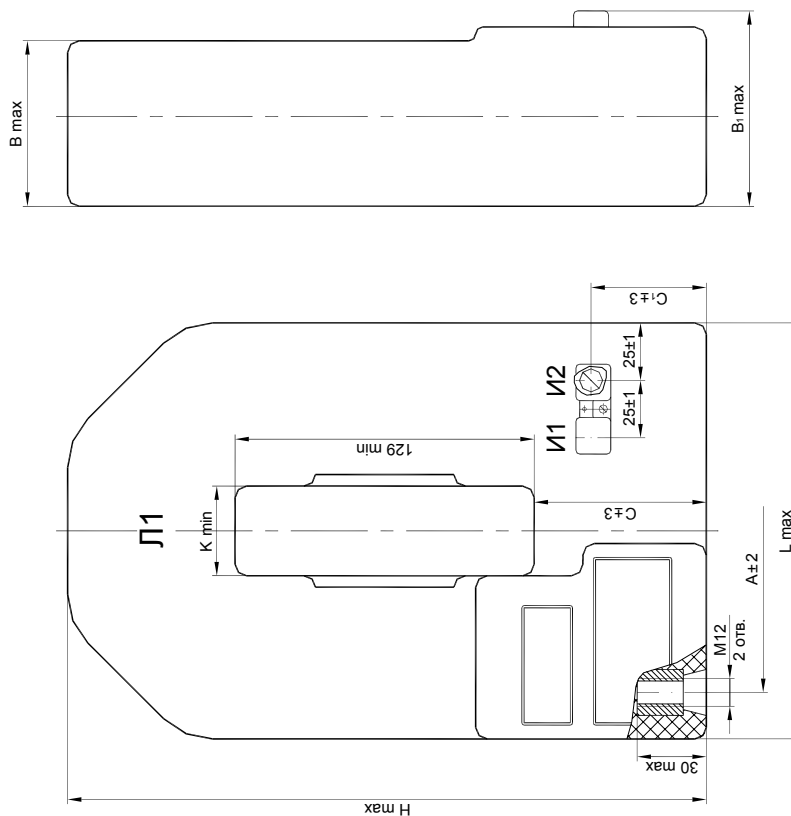


Таблица А.1

Номинальный первичный ток, А	Размеры, мм							Масса, кг	
	А	В	В ₁	С	С ₁	Л	Н		К
1500 - 3000	142	72	85	75	50	181	277	39	10 max
4000 - 5000	200	82	95	85	45	251	302	79	15 max

Рисунок А.1

Приложение Б
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры
и масса трансформаторов тока ТШЛ - 0,66 - I

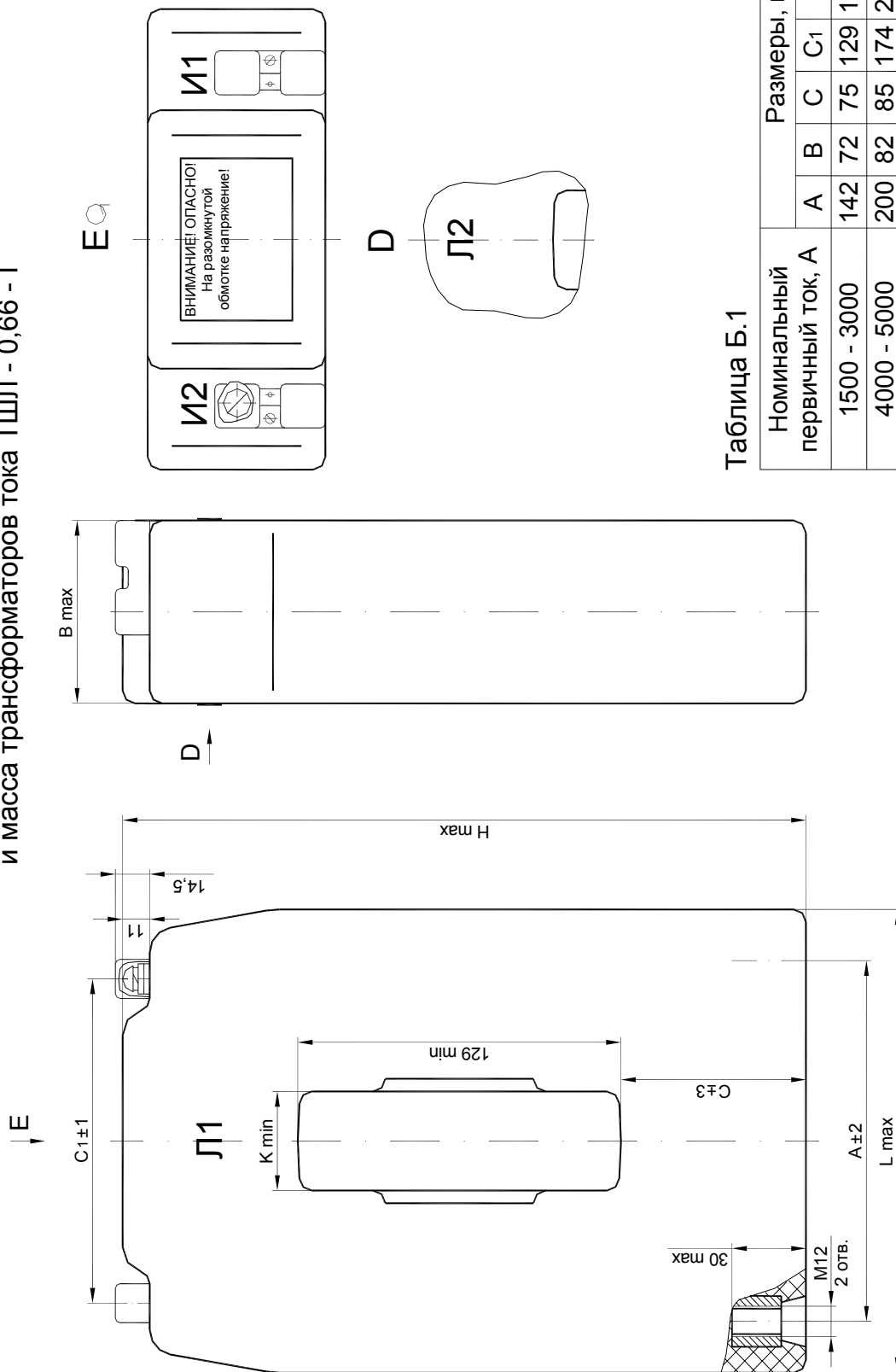


Таблица Б.1

Номинальный первичный ток, А	Размеры, мм						Масса, кг	
	А	В	С	С1	Л	Н		К
1500 - 3000	142	72	75	129	181	277	39	10 max
4000 - 5000	200	82	85	174	251	302	79	15 max

Рисунок Б.1