

ПАСПОРТ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ DELTA С РЕГУЛИРУЮЩИМИ КЛАПАНАМИ

Номинальные технические данные:

Номинальное напряжение аккумуляторной батареи $U_{\text{нм}}$, где m - количество последовательно включенных элементов, входящих в состав батареи. Номинальное напряжение указано на корпусе каждой батареи.

Номинальная ёмкость $C_{\text{ном}}=C_n \cdot n$, где n - продолжительность разряда. Продолжительность и конечное напряжение разряда указаны непосредственно на каждом изделии.

Номинальный ток разряда $I_{\text{ном}}=I_n$: $I_n = \frac{C_n}{n}$

Герметизированные стационарные батареи не требуют долива дистиллята на протяжении всего срока службы. Вскрытие крышки и герметизирующего клапана категорически запрещено, и ведет к повреждению аккумуляторной батареи. Герметизация батарей проводится посредством использования клапана, обеспечивающего сброс избыточного давления газов в аккумуляторной батарее для предотвращения деформации батареи.



Соблюдайте инструкцию по эксплуатации и храните её рядом с батареей. К эксплуатации допускается только специализированный квалифицированный персонал.



Курение запрещено! Во избежании взрывно-и пожароопасных ситуаций запрещено использование открытого огня, пайки либо искры вблизи аккумулятора.



При работе с батареями используйте защитные очки! Соблюдайте технику безопасности для предотвращения несчастных случаев.



При попадании кислоты в глаза или на кожу необходимо промыть большим количеством воды и немедленно обратиться к врачу. Одежду, загрязненную кислотой, необходимо немедленно постирать в большом количестве воды.



Избегайте взрыво-и пожароопасных ситуаций, а также коротких замыканий!



Внимание! Аккумуляторные батареи всегда находятся под напряжением. Не кладите на аккумуляторы инструменты и посторонние предметы. Не допускайте возникновения короткого замыкания.



Электролит - водный раствор серной кислоты - агрессивное вещество! При нормальной эксплуатации контакт с электролитом исключён. При разрушении корпуса проявляется возможность вытекания электролита. Использование поврежденных батарей категорически запрещено!



Аккумуляторные батареи обладают значительным весом. Следите за правильным размещением батарей при монтаже и эксплуатации. Не ставьте на край. Избегайте падений и ударов аккумуляторных батарей. Для транспортировки используйте только предназначенные для этого средства.



Внимание - аккумулятор под напряжением!

1. Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию необходима проверка всех элементов/блоков на предмет отсутствия механических повреждений, на правильную полярность подключения и прочность крепления всех резьбовых соединений.

При вводе группы аккумуляторных батарей в эксплуатацию необходимо проводить уравнивающий заряд в соответствии с пунктом 2.3.

Момент затяжки для болтового соединения: M8 10 Нм ± 1 Нм, M5,5/M6 8 Нм ± 1 Нм, OPzV 12 Нм ± 1 Нм.

Необходимо установить на борны защитные колпачки.

При выключенном зарядном устройстве и отключенном потребителе подключить аккумулятор к выпрямительному оборудованию согласно полярности. Включить зарядное устройство и произвести заряд батареи в соответствии с пунктом 2.2 и 2.4.

*Примечание!

Помните, что совместная эксплуатация старых и новых батарей, а также батарей разных марок и серий в одной цепи, может привести к сокращению проектного срока службы аккумуляторов.

2. Эксплуатация

При монтаже и эксплуатации стационарных аккумуляторных батарей следует соблюдать нормы ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011 и региональные нормы и правила. Эксплуатация АКБ допустима в любом положении кроме перевернутого вверх дном.

Батареи следует устанавливать таким образом, чтобы разница температуры между отдельными элементами/блоками не была >4°C.

2.1 Разряд

Предельная величина конечного напряжения разряда зависит от тока разряда.

Нельзя осуществлять разряд ниже заданного значения конечного напряжения.

Не следует допускать разряд батареи больше, чем на номинальную ёмкость.

*Примечание!

Разряжая аккумуляторную батарею низкими токами можно получить энергии больше номинального значения. При таком разряде конечное напряжение разряда должно быть выше. Если разряжать батарею низкими токами без корректировки напряжения, то это может привести к значительному уменьшению емкости и сокращению срока службы аккумуляторной батареи.

Категорически запрещено отбирать энергии больше чем номинальное значение энергии аккумуляторной батареи!

После полного или частичного разряда необходимо немедленно приступить к заряду батареи.

Хранение батареи в разряженном состоянии ведет к ее преждевременному выходу из строя.

*Примечание!

Помните, что при разряде плотность электролита снижается. При снижении плотности электролита температура его замерзания повышается. Не храните батареи при низких температурах.

2.2 Заряд

В зависимости от типа оборудования заряд может производиться при следующих режимах эксплуатации батарей:

а) Поддерживающий режим и буферный режим (standby use).

В этих режимах потребители, источник постоянного тока и батарея подключены всегда параллельно.

При этом зарядное напряжение одновременно является как напряжением эксплуатации батареи, так и напряжением оборудования-потребителя.

В поддерживающем режиме источник постоянного тока всегда обеспечивает максимальный ток потребителя и заряд батареи. Батарея подает ток только в том случае, когда источник постоянного тока выходит из строя.

В буферном режиме работы источник постоянного тока не может обеспечить отдачу максимального тока нагрузки со стороны потребителей. Ток нагрузки временно превышает номинальную мощность источника постоянного тока. Аккумулятор забирает на себя эти временные максимумы нагрузки. Это означает, что батарея не обладает неизменным полным зарядом.

Напряжение заряда поддерживаете/буферного режима, измеряемое на концевых выводах батареи, указано в таблице 1.

Таблица 1

Модель	Напряжение на концевых выводах батареи, В/эл, при 20°C	Напряжение на концевых выводах батареи, В/эл, при 25°C
Все модели серий OPzV	2,25	2,23
Все модели серий FT-M, FTS-X	2,30	2,27
Все модели серий DTM I, DTM-L, HR, HR-W, HRL-X, HRL-W, GEL, GX, STC, GSC	2,30	2,27
Все модели серий DT, DTM	2,32	2,30

После аварийного срабатывания и восстановления сети аккумуляторная батарея переходит в режим заряда. Значения заряда указаны в таблице 2.

Таблица 2

Модель	Напряжение заряда, В/эл, при 20°C	Напряжение заряда, В/эл, при 25°C
Все модели серий OPzV	2,35	2,33
Все модели серий FT-M, FTS-X	2,40	2,38
Все модели серий DTM, DTM I, DTM-L, HR, HR-W, HRL-X, HRL-W, GEL, GX, STC, GSC	2,37	2,35
Все модели серий DT	2,47	2,45

б) Циклический режим (заряд/разряд)

При работе в циклическом режиме (cycle use) потребитель получает питание только от батареи. Этот режим работы зависит от особенностей режимов эксплуатации системы, режимов заряда/разряда и должен быть согласован с производителем. В данном режиме напряжение заряда не должно превышать значения, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Модель	Напряжение заряда в циклическом режиме, В/эл, при 20°C	Напряжение заряда в циклическом режиме, В/эл, при 25°C
Все модели серий OPzV	2,35	2,33
Все модели серий FT-M, FTS-X	2,40	2,38
Все модели серий DTM, DTM I, DTM-L, HR, HR-W, HRL-X, HRL-W, GEL, GX, STC, GSC	2,37	2,35
Все модели серий DT	2,47	2,45

Внимание! Аккумуляторные батареи, работающие в циклическом режиме, нельзя разряжать ниже 1,8 В/элемент.

При заряде аккумуляторы не должны отклоняться от вертикального положения в любую сторону более чем на 90°.

2.3 Уравнительный заряд

Ввиду возможных отклонений напряжений элементов от медианного значения рабочего напряжения в группе, следует предпринимать соответствующие меры, например, проводить уравнительный заряд. Данный режим заряда проводится после глубокого разряда или после хронического недозаряда батареи. Режим предусматривает заряд с постоянным напряжением не более 2,4 В/элемент не дольше 48 часов.

Для всех моделей серии OPzV напряжение уравнительного заряда составляет 2,35 В/элемент. Уравнительный заряд завершён, если ток потребления остается неизменным в течение 2 часов. Зарядный ток в начальный момент времени не должен превышать заданный процент (см. таблицу 4 в п.2.4) от C_{10} (с течением времени заряда ток снижается).

При превышении максимальной температуры батарей в 50°C заряд следует прекратить или переключиться в режим поддерживающего режима, для снижения температуры.

Внимание! Рекомендация для батареи, работающей в буферном режиме.

После разряда в аварийном режиме, аккумуляторные батареи следует зарядить до напряжения буферного режима (см. п. 2.2). После достижения напряжения применить уравнительный заряд, согласно п. 2.3. После уравнительного заряда батареи переводятся в нормальный режим работы.

2.4 Зарядные токи

При заряде батареи токи не должны быть выше указанного в таблице 3 значения:

Таблица 4

Модель	Максимальный зарядный ток, в % от C_{10}
Все модели серий DT, DTM, DTM I, DTM-L, HR, HR-W, HRL, HRL-W, FT-M, FTS-X, STC	30%
Все модели серий GEL, GX, GSC, OPzV	20%

Внимание!

Для всех режимов заряда минимальный ток заряда не может составлять меньше 10% от номинальной емкости.

2.5 Температура

Рекомендуемый температурный диапазон эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторов составляет 20-25°C (см. табл. 1,2,3).

Высокие температуры (более 30°C) значительно сокращают срок службы аккумуляторов. Более низкие температуры сокращают значения номинальных характеристик (номинальной емкости, тока и времени разряда и т.д.).

Повышение температуры до +60°C является недопустимым – это многократно сокращает срок службы. Желательно избегать эксплуатации аккумуляторов при температуре выше 45°C.

Хранение аккумуляторных батарей ниже температуры замерзания электролита приводит к повреждению аккумуляторных батарей. Температура замерзания электролита у полностью заряженных батарей составляет около -60°C. По мере разряда АКБ, температура замерзания электролита повышается: при 70-ти процентном уровне заряда батареи температура замерзания составит около -25°C. Пребывание АКБ в разряженном состоянии при отрицательных температурах ведет к повреждению батарей.

***Примечание!**

При разряде аккумулятора серная кислота расходуется, в результате плотность электролита уменьшается. Невысокая степень разряда уменьшает плотность электролита. Любое незначительно снижение плотности электролита при отрицательных температурах приведет к образованию центров кристаллизации воды (образованию микрокристаллов льда).

При монтаже, аккумуляторные батареи должны устанавливаться с температурным зазором 10-20 мм. При отсутствии температурного зазора возможен локальный перегрев аккумуляторов, что может привести к их выходу из строя. При эксплуатации группы последовательно подключенных аккумуляторных батарей, разница между их температурами в группе не должна превышать 4°C.

2.6 Зарядное напряжение в зависимости от температуры

Для достижения максимальной продолжительности срока службы аккумулятора, рекомендуется

применять зарядные устройства с функцией температурной компенсации напряжения заряда. При изменении температуры в пределах от +15°C до +25°C применение температурной компенсации зарядного напряжения является необязательным. Если температура заметно отклоняется от указанных значений, требуется корректировка напряжения заряда по формуле:

$$U_{T_1} = U_{T_0} + (T_1 - T_0) * U_{T\text{-компенс.}}$$

где U_{T_0} - рекомендованное напряжение заряда для рассматриваемого режима (буферного или циклического) при нормальной температуре T_1 , для которого приведены номинальные параметры ёмкости; U_{T_1} - напряжение заряда при температуре T_0 , отличной от нормальной; $U_{T\text{-компенс.}}$ - значение напряжения температурной компенсации для конкретного режима эксплуатации АКБ (буферного или циклического). Температурная компенсация напряжения составляет 5мВ/(элемент x °C) для циклического режима и 3,3 мВ/(элемент x °C) для других режимов. При работе аккумуляторных батарей в составе автоматизированной системы температурная компенсация вводится при отклонении температуры от значений, указанных в таблице 2 на каждый градус.

2.7 Электролит

Электролит представляет собой водный раствор серной кислоты. Соблюдайте меры предосторожности!

3. Уход за батареей и контроль

Во избежание поверхностных утечек тока батарея должна быть сухой и чистой. Очистка батареи должна осуществляться с соблюдением техники безопасности в соответствие с ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011, а также региональными и ведомственными стандартами.

Пластмассовые части аккумуляторов, прежде всего корпус, необходимо очищать от пыли и загрязнений без добавления чистящих средств.

Не допускать попадания воды на корпус во избежание короткого замыкания.

Как минимум 1 раз в 3 месяца (при эксплуатации в поддерживающем режиме) необходимо измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжение на батарее,
- напряжение отдельных элементов/блоков,
- температуру поверхности отдельных элементов/блоков,
- температуру в аккумуляторном помещении.

Если температура поверхности разных элементов/блоков отличается более чем на 4°C, срок службы аккумуляторов значительно сокращается.

При наличии возможности следует регулярно проводить измерения проводимости аккумуляторов.

Ежегодно следует измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжения всех элементов/блоков,
- температуру поверхности всех элементов/блоков,
- температуру помещения.

Ежегодно следует проводить визуальный контроль:

- прочности узлов соединения (резьбовые соединения проверять на неподвижность посадки),
- установки и размещения батареи,
- системы вентиляции.

3.1 КТЦ (контрольно-тренировочный цикл)

Контрольно-тренировочный цикл проводят с целью определения остаточной емкости.

КТЦ состоит из трех этапов.

- 1.Режим заряда постоянным напряжением циклического режима, не дольше 21 часа. Выдержка после заряда от 1 до 24 часов.
- 2.Режим разряда до номинального напряжения, номинальным током.
- 3.Произвести полный заряд и перевести в нормальный режим работы. КТЦ проводить в соответствии с внутренним регламентом. КТЦ проводится не реже одного раза в год. Рекомендуется проводить КТЦ раз полгода.

3.2 Регламентный заряд

Следует периодически проводить профилактические заряды аккумуляторов, находящихся на хранении.

При температуре хранения менее 20°C, подзаряд проводится каждые 9 месяцев. Заряд постоянным напряжением, значение напряжение указано в таблице 2. Продолжительность заряда должна составлять не дольше 24 часов.

При температуре хранения от 20°C до 30°C, подзаряд проводится каждые 6 месяцев. Заряд постоянным напряжением. Продолжительность заряда должна составлять не дольше 16 часов. При температуре хранения от 30°C до 40°C, подзаряд проводится каждые 3 месяцев. Заряд постоянным напряжением. Продолжительность заряда должна составлять не дольше 10 часов.

Внимание!

Все заряды производятся при нормальной температуре 20-25°C (см. табл. 1,2,3).

4. Испытания

Испытания следует проводить по ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013.

5. Неполадки

При выявлении неполадок в батарее либо в зарядном устройстве, необходимо немедленно обратиться в сервисную службу производителя оборудования. Записи в аккумуляторном журнале, согласно п.3, помогут избежать многих неполадок и облегчат поиск неисправностей.

6. Хранение и вывод батарей из эксплуатации

Если элементы/блоки долго складировались или выводились из эксплуатации, то их следует полностью зарядить в сухом помещении при температуре 20°-25°C. При выводе батарей из эксплуатации и постановке на хранение, аккумуляторы должны быть полностью заряжены. Хранение в незаряженном состоянии недопустимо. Это приведет к выходу аккумуляторной батареи из строя, что не будет являться гарантийным случаем.

При хранении и эксплуатации следует избегать попадания прямых солнечных лучей.

При хранении рекомендуется проводить подзаряд, согласно п. 3.2.

*Примечание!

Допустимо проведение максимум двух дозарядов в течение срока хранения. Затем рекомендуется использовать батарею в поддерживающем режиме.

Категорически запрещено хранить батареи в разряженном состоянии.

7. Транспортировка

Герметизированные батареи, не имеющие повреждений, при транспортировке не учитываются в качестве опасного груза, если они надёжно предохранены от коротких замыканий, скатывания, опрокидывания или повреждения, если они подходящим образом штабелированы и закреплены на поддонах и, если на подготовленных к отправке изделиях нет никаких опасных следов кислоты с внешней стороны.

Внимание! Важно соблюдать меры предосторожности при загрузке и транспортировке!

8. Дополнительно

Строго соблюдайте региональные нормы и правила эксплуатации аккумуляторных батарей. Тестирование и проверку батарей допустимо проводить только в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013. Проверку емкости и внутреннего сопротивления батареи с помощью приборов допустимо проводить только с целью контроля однородности батарей.

Значения емкости, полученные в результате использования «анализаторов» или «экспресс-тестеров» не могут быть приняты в качестве претензионного основания.

9.Срок службы

Проектный срок службы АКБ указан в таблице 5, кроме специальных серий.

Таблица 5

Модель	Модель
DT (до 40 Ач включительно)	5 лет
Все модели серии DTM	6 лет
Все модели серии HR-W, HR (до 26 Ач включительно)	8 лет
DT (до 100 Ач включительно)	7-10 лет
DT (от 150 Ач)	10 лет
Все модели серии DTM I, DTM-L, FT-M, GEL, HR (от 40 Ач включительно)	10-12 лет
Все модели серии HRL-X, HRL-W, FTS-X	12 лет
Все модели серии GX	15 лет
Все модели серии OPzV, GSC, STC	20 лет

При **циклическом режиме** работы аккумулятора сроком службы является количество циклов. Для циклического режима определяющим фактором срока службы является глубина разряда В зависимости от глубины разряда при циклическом режиме количество циклов для аккумуляторных батарей будет различно.

*Примечание!

Глубина разряда определяется конечным напряжением разряда, временем разряда и током разряда.

При **поддерживающем режиме** работы аккумулятора сроком службы является количество лет. На срок службы будут влиять несколько факторов. Основные – это температура эксплуатации и наличие температурной компенсации (см. п. 2.6), отсутствие микроциклов и своевременное проведение технического обслуживания (см. п. 2.3, 3).

Примечание к руководству

Использование аккумуляторных батарей в тяговом режиме. *(при использовании в инвалидных креслах, самоходных тележках, полумоечных машинах, игрушечной технике и др.)*

Прежде чем использовать аккумуляторную батарею в циклическом режиме, ее необходимо полностью зарядить! Если АКБ используются в циклическом режиме в группе последовательно подключенных АКБ, то необходимо выполнить либо выравнивающий заряд, либо зарядить каждую АКБ отдельно.

При снижении температуры окружающей среды ниже 20°C, снижается эффективность работы свинцово-кислотного аккумулятора. При интенсивной эксплуатации и высоком потреблении энергии от АКБ даже при 5°C, расстояние, преодолеваемое техникой, работающей от АКБ, может снизиться до 50%.

Незаряженный аккумулятор в холодное время года может замерзнуть (замерзая, дистиллят в АКБ расширяется, корпус батареи трескается). Замерзание приводит к конструктивной гибели АКБ даже если корпус остается целым, повреждения получают пластины под воздействием образовавшегося льда. Не храните незаряженную АКБ при отрицательных температурах. Не допускайте многочасовой разряд АКБ при отрицательных температурах, такой режим можно расценить как хранение в незаряженном состоянии при отрицательных температурах.

При циклической эксплуатации в группе из нескольких последовательно подключенных АКБ со временем может произойти разбалансировка, т.е. у АКБ будет разное напряжение. Чтобы не допустить этого, рекомендуется один раз в три месяца проводить проверку напряжения холостого хода каждой АКБ после полного заряда, отключив батареи от зарядного устройства.

При выявлении разбалансировки необходимо провести уравнивающий заряд или полный заряд каждой АКБ по отдельности.

При эксплуатации аккумуляторной батареи необходимо проводить ее заряд не реже 1 раза в сутки либо после каждого использования даже при непродолжительном простое.

Не проводите заряд в замкнутом объёме во избежание нарушения нормального теплообмена с окружающей средой. Перегрев АКБ может привести к ее вздутию.

Рекомендованное значение **зарядного тока** является оптимальным. Допускается отклонение в меньшую сторону при этом значение зарядного тока **не должно быть менее 10% от номинальной ёмкости**. Превышение значения максимального зарядного тока ведет к гибели АКБ.

Сильная потеря ёмкости в процессе эксплуатации не является гарантийным случаем (потеря ёмкости из-за высокой степени сульфатации).

Сульфатация активной массы аккумулятора.

При разряде активная масса переходит в сульфат свинца. При заряде происходит обратный процесс с разрушением сульфата свинца и восстановлением активной массы. Кристаллический неразрушимый сульфат свинца образуется при хранении и использование аккумуляторной батареи в незаряженном состоянии, при заряде током менее 10% от номинальной ёмкости, при заряде током более рекомендованного в инструкции значения.

•При хранении батареи в незаряженном состоянии сульфат свинца переходит в неразрушимую форму.

•При использовании аккумуляторной батареи в незаряженном состоянии приведёт к росту неразрушимого сульфата свинца.

•Заряд токами менее 10% от номинальной ёмкости приведёт к образованию прочной кристаллической структуре сульфата свинца, которая будет препятствовать восстановлению активной массы.

•При заряде токами более рекомендованного значения в инструкции сульфат свинца может разрушиться не полностью. Оставшийся сульфат свинца быстро перейдёт в неразрушимый сульфат и ёмкость батареи значительно снизится.

Сульфатация активной массы приводит к уменьшению срока службы и значительному снижению ёмкости аккумуляторной батареи.

Хранение в незаряженном состоянии имеет значительное влияние на срок службы и ёмкость аккумуляторной батареи. **Если хотите максимально долго использовать аккумуляторную батарею, то необходимо заряжать батарею до 100% после каждого использования.**

Не допускается хранение АКБ в разряженном состоянии!
Не допускается длительное пребывание в разряженном состоянии при отрицательных температурах для недопущения замерзания электролита.

ПОМНИТЕ!

1. Глубоко разряженная батарея не может быть признана дефектной.
2. Запрещается вскрытие аккумуляторных батарей!
3. После покупки аккумулятор необходимо зарядить до 100%.
4. При соблюдении правил эксплуатации и обслуживания Ваш аккумулятор прослужит длительное время.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

1. Продавец гарантирует работоспособность АКБ в течение гарантийного срока при соблюдении инструкции по эксплуатации;
2. Гарантия распространяется только на производственный брак;
3. АКБ должна предъявляться в гарантийный сервис чистой, с читаемой заводской маркировкой и фирменными наклейками.

ГАРАНТИЯ НА АКБ НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ В СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЯХ:

1. Несоблюдение требований, указанных в настоящем документе, обслуживания или мер безопасности;
2. Механические повреждения АКБ;
3. Использование АКБ не по назначению;
4. Конструктивная гибель;
5. При отсутствии гарантийного талона или невозможности иного подтверждения даты покупки;
6. Нарушение работоспособности АКБ по причине глубокого разряда или перезаряда;
7. Нарушение работоспособности вследствие глубокого разряда (напряжение на клеммах АКБ менее 10,5 В) не является основанием для замены АКБ и служит основанием для снятия гарантии;
8. Нарушение работоспособности АКБ в результате сульфатации;
9. Нарушение работоспособности АКБ в результате потери H₂O (высыхания или выкипания) по причине некорректной эксплуатации;
10. Снижение ёмкости аккумулятора в процессе эксплуатации.

УТИЛИЗАЦИЯ АККУМУЛЯТОРОВ

Аккумуляторная батарея, отслужившая свой срок батарея подлежит обязательной сдаче в пункт приема отработанных аккумуляторов для последующей утилизации.

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН на аккумуляторную батарею (АКБ)



Гарантия на продукцию составляет _____ месяца(ев).

Гарантия реализуется в соответствии с федеральным законодательством РФ.

Модель АКБ

Дата продажи « ____ » _____ 202 _ г.

Код производства

АКБ проверена продавцом в присутствии покупателя.

С условиями гарантии и правилами эксплуатации ознакомлен

Ф.И.О. Подпись

Дата « ____ » _____ 202 _ г.

Продавец

Ф.И.О. Подпись

М.П.

.....