

??????? ?????? ? ????? ZFS

??????? ??????? ? ????? ZFS ??

Proxmox

Документ описывает **пошаговую процедуру замены физического диска в ZFS-пуле на Proxmox VE**.

Подходит для сценариев:

- диск умирает / деградировал пул;
- замена SSD/HDD на новый;
- пересборка пула «как было», без спасения старых VM;
- перенос VM с одного пула на другой.

Рассматриваются **два варианта**:

- пул из **одного диска**;
- пул из **двух и более дисков (mirror / raidz)**.

0. ???????? ? ???????????

- Proxmox VE использует ZFS
- VM используют ZFS Storage (zfspool)
- Мы **не восстанавливаем старые VM**, а хотим вернуть инфраструктуру «как было»
- Все команды выполняются от `root`

1. ?????????? ?????????? ??????????

1.1 ??????? ZFS-??????

```
zpool list
```

Обращаем внимание на:

- HEALTH — ONLINE / DEGRADED
- имя пула (например SSD, DEXP_SSD, Main)

1.2 Как посмотреть, какие VM используют какой пул?

```
zfs list
```

По выводу можно понять:

- какие VM используют пул;
- есть ли vm-XXX-disk-Y;
- какие VM задействованы в проблемном пуле.

1.3 Как посмотреть, какие VM используют какой пул?

```
pvesm status
```

Смотрим строку нужного пула (SSD, DEXP_SSD) и убеждаемся, что он активен и используется.

1.4 Как посмотреть, какие VM используют какой пул?

Для каждой VM:

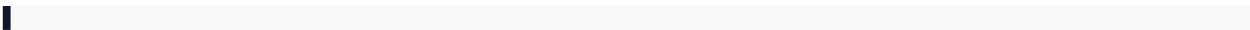
```
qm config <VMID>
```

Пример:

```
scsi0: SSD:vm-112-disk-0
scsi1: DEXP_SSD:vm-112-disk-1
```

Фиксируем:

- какие VMID используют пул;
- какие диски где находятся.



☐ Если цель — «вернуть как было», **достаточно знать, какие storage использовались**, а не точный порядок дисков.

2. ?????????? ? ?????????? VM

Если VM **не нужно сохранять**:

2.1 ?????????? VM

```
qm stop <VMID>
```

2.2 ?????????? VM

```
qm destroy <VMID> --purge
```

Флаг `--purge`:

- удаляет конфиг;
- удаляет все диски VM из storage.

3. ?????????? ZFS storage ?? Proxmox

3.1 ?????????? storage

```
cat /etc/pve/storage.cfg
```

Ищем блок:

```
zfspool: SSD
  pool SSD
  content images,rootdir
```

3.2 ?????????? storage

- через GUI: Datacenter → Storage → Remove
- или вручную удалить блок из `storage.cfg`

После этого storage исчезнет из GUI.

4. ????????? ZFS-????

4.1 ?????????, ??? ??? ?? ???????????????

```
zfs list | grep <POOLNAME>
```

4.2 ?????????? ?????

```
zpool destroy <POOLNAME>
```

Пример:

```
zpool destroy SSD
```

После этого:

- пул исчезнет из `zpool list`;
 - данные будут **полностью уничтожены**.
-

5. ?????????????? ??????? ??????

1. Выключаем сервер (рекомендуется)
2. Меняем диск
3. Загружаем систему

Проверяем, что диск виден:

```
ls -l /dev/disk/by-id | grep Samsung
```

Используем `/dev/disk/by-id`, а не `/dev/sdX`.

6. ????????? ??????? ZFS-?????

6.1 ??? ?? ??????? ??????

```
zpool create SSD /dev/disk/by-id/ata-Samsung_SSD_870_EVO_1TB_XXXX
```

☐ Особенности:

- нет отказоустойчивости;
 - при отказе диска — потеря данных;
 - используется для тестов или вторичных VM.
-

6.2 ??? ?? ????? ??????? (mirror)

```
zpool create SSD mirror \  
/dev/disk/by-id/ata-Samsung_SSD_1 \  
/dev/disk/by-id/ata-Samsung_SSD_2
```

☐ Разница:

- данные пишутся на оба диска;
 - переживает отказ одного диска;
 - выше надёжность.
-

6.3 RAIDZ (3+ ??????)

```
zpool create SSD raidz1 \  
/dev/disk/by-id/disk1 \  
/dev/disk/by-id/disk2 \  
/dev/disk/by-id/disk3
```

☐ Отличия:

- эффективнее по объёму;
 - медленнее resilver;
 - сложнее восстановление.
-

7. ?????????? ???????? ZFS

Рекомендуемые параметры (как в рабочей системе):

```
zfs set compression=zstd SSD
zfs set atime=off SSD
zfs set xattr=sa SSD
```

Проверка:

```
zfs get compression,atime,xattr SSD
```

8. ?????????????? ????? ? Proxmox

????? GUI

Datcenter → Storage → Add → ZFS

- ID: SSD
- Pool: SSD
- Content: Disk image, Container

??????????

```
pvesm status
```

Пул должен быть `active`.

9. ???????????????????? VM «??? ?????»

```
qmrestore <backup> <VMID>
```

//Например

```
qmrestore PBS_Local:backup/vm/112/2026-01-24T17:00:06Z 112
```

Proxmox сам:

- создаст нужные диски;
- положит их в правильные storage.

10. ?????????????? ???-?????

- ☐ VM остановлены
- ☐ VM удалены (`qm destroy --purge`)
- ☐ storage удалён из Proxmox
- ☐ zpool уничтожен
- ☐ диск заменён
- ☐ пул создан заново
- ☐ свойства ZFS применены
- ☐ storage добавлен в Proxmox
- ☐ VM восстановлены / созданы

11. ?????????? ??????????

```
zpool status
zpool list
zfs list
pvesm status
qm config <VMID>
```

?????

Замена диска в ZFS-пуле на Proxmox — **контролируемый и безопасный процесс**, если:

- чётко понимать, какие VM и storage используются;
- разделять удаление VM, storage и пула.

При правильной последовательности система легко возвращается в состояние «как было», но уже на новом железе.

