

????????????????

- [Замена диска в пуле ZFS](#)

# ??????? ?????? ? ?????? 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 ??????? ??????????? ? ?????????????????????????????????????

```
zfs list
```

По выводу можно понять:

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

## 1.3 ??????????, ?????? VM ?????????????????????????????????

```
pvesm status
```

Смотрим строку нужного пула (SSD, DEXP\_SSD) и убеждаемся, что он активен и используется.

## 1.4 ??????????? ????????????????????????????????? VM

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.