

Архитектура защищённого видео на одной странице: одна граница защиты и пять слоёв. Шифруйте один раз через cbcs, держите ключи внутри границы и проверяйте права при каждой лицензии. Инженерное руководство; спецификации и вендоры меняются (ISO/IEC 23001-7, W3C EME, DASH-IF CPIX, PlayReady 4.8 / 2026) — сверяйте вживую.

1 · ГРАНИЦА ЗАЩИТЫ

- ☐ **Внутри** — контент-ключи, сервис ключей (KMS), сервер лицензий и entitlement (проверка прав). Секреты.
- ☐ **Снаружи** — зашифрованные сегменты на CDN, манифест, UI плеера. Им положено идти открыто.
- ☐ **Единственный выход за ваши стены** — модуль расшифровки устройства (CDM); ключи приходят туда обёрнутыми.
- ☐ **DRM защищает байты, а не экран** — камера, наведённая на дисплей, находится за границей.

2 · ШИФР ОДИН РАЗ + ПЕРЕДАЧА КЛЮЧА

- ☐ **Шифруйте один раз через cbcs CENC** (ISO/IEC 23001-7), упаковка в CMAF — один энкод на все устройства.
- ☐ **cenc (AES-CTR) ломает FairPlay**; cbcs играет везде. Выберите cbcs в первый день или переэнкодите позже.
- ☐ **Ключи идут через DASH-IF CPIX** (часто AWS SPEKE) от сервиса ключей к упаковщику — подписанно, не вручную.
- ☐ **Ключ никогда не попадает** в код плеера, манифест или сеть в открытом виде.

3 · СЛОЙ ЛИЦЕНЗИЙ + КЛИЕНТ

- ☐ **Один multi-DRM сервер** выдаёт лицензии Widevine, PlayReady и FairPlay из одного и того же энкода.
- ☐ **License proxy + entitlement** проверяют права, окно, регион и одновременность ДО выдачи ключа.
- ☐ **Воспроизведение в браузере — W3C EME + MSE**; CDM расшифровывает вне досягаемости вашего кода.
- ☐ **Уровень стойкости задаёт разрешение** — L1 / SL3000 / FairPlay + HDCP 2.2+ для 4K; софт — потолок SD.

4 · ЧЕК-ЛИСТ ГОТОВНОСТИ К ИНТЕГРАЦИИ

- ☐ **Выбраны cbcs / CMAF**, FairPlay проверен на реальном Apple-устройстве, а не только на Android/Windows.
- ☐ **Передача CPIX / SPEKE настроена**; доступ к KMS закрыт; контент-ключи нет в логах клиента и манифесте.
- ☐ **Proxy + entitlement держат границу** — каждый запрос лицензии сначала проходит проверку прав.
- ☐ **Политика «уровень → разрешение» включена**, HDCP 2.2+ обязателен для премиум-уровней.
- ☐ **Метка + антипиратский цикл** для премиум/live; готов план отзыва (PlayReady 4.8, 2026).

ГЛАВНОЕ ПРАВИЛО — ШИФР ОДИН РАЗ, КЛЮЧИ ВНУТРИ ГРАНИЦЫ, ПРОВЕРКА ПРАВ НА КАЖДУЮ ЛИЦЕНЗИЮ

Архитектура защиты контента — это одна граница защиты плюс пять слоёв. Граница отделяет секреты — контент-ключи, сервис ключей, сервер лицензий и entitlement — от зашифрованных сегментов, которые идут открыто; единственное её продолжение за ваши стены — модуль расшифровки устройства, куда ключи приходят обёрнутыми. Слой 1 шифрует каталог один раз схемой cbcs из Common Encryption (ISO/IEC 23001-7) с упаковкой в CMAF, потому что cenc ломает FairPlay, а лечится это полным переэнкодом. Слой 2 держит ключи в сервисе ключей и передаёт их упаковщику через DASH-IF CPIX (часто AWS SPEKE), но не плееру. Слой 3 выдаёт лицензии Widevine, PlayReady и FairPlay из одного энкода через проху и entitlement, которые проверяют права до выдачи ключа. Слой 4 воспроизводит через W3C EME, где модуль устройства расшифровывает на уровне стойкости, задающем разрешение — аппаратный уровень плюс HDCP 2.2+ для 4K. Слой 5 добавляет форензическую метку и антипиратский цикл, потому что защита — это цикл, а не стена: она повышает цену для пирата и защищает окно высокой ценности, но не устраняет пиратство.