Механическая часть проекта: девять замечаний до монтажа

Согласование проектной документации линии упаковки (шифр ТД-2026-14): что проверяет главный механик в чужом проекте. Не оформление и не нормоконтроль рамки — доступ к узлам, возможность ремонта, приборы контроля и комплект документов. Замечания с пунктом нормы и ценой: 216,000 ₽ до монтажа против 1,815,000 ₽ после.

9
ЗАМЕЧАНИЙ

216,000
ИСПРАВИТЬ ДО МОНТАЖА, ₽

1,815,000
ЦЕНА ПОСЛЕ МОНТАЖА, ₽

8×
ДОРОЖЕ ПОСЛЕ

6
ЗАМЕЧАНИЙ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

3
ПО КОМПЛЕКТУ ДОКУМЕНТОВ И КОНТРОЛЮ

Замечания по существу: лист, норма, последствие

№	ЛИСТ, УЗЕЛ	ЗАМЕЧАНИЕ	ПУНКТ НОРМЫ	ПОСЛЕДСТВИЕ В ЭКСПЛУАТАЦИИ	ЦЕНА ДО МОНТАЖА, ₽	ЦЕНА ПОСЛЕ, ₽
1	Л-3 узел привода	Подшипниковый узел закрыт кожухом на 8 болтах без люка: замена подшипника — только со снятием вала и редуктора	ГОСТ 23660-79 (ремонтопригодность)	Плановая замена 4 ч превращается в 16 ч с демонтажом	0	340 000
2	Л-5 станина	Нет площадки для домкрата под рамой: вывешивание при ремонте — только краном и строповкой	ГОСТ 23660-79	Каждый ремонт требует крана и двух стропальщиков	26 000	180 000
3	Л-7 гидростанция	Манометры и реле давления за трубопроводом: контроль во время работы невозможен	ФНП № 536 (приборы контроля)	Контроль только на остановке отказ виден по факту	18 000	95 000
4	Спецификация	Ведомость ЗИП отсутствует: быстроизнашиваемые детали не определены	ГОСТ Р 2.601-2019 (ведомость ЗИП)	Первая поломка — простой на поиск и изготовление	40 000	260 000
5	Л-9 ограждения	Ограждение привода не сблокировано с пуском: доступ при работающем оборудовании	приказ Минтруда № 833н	Эксплуатация с нарушением требований охраны труда	22 000	22 000
6	Л-11 смазка	Точки смазки за пределами обслуживания: 6 из 14 доступны только с разборкой кожуха	ГОСТ 23660-79	Регламент ТО не выполняется узлы идут без смазки	30 000	410 000
7	Л-12 фундамент	Анкерные болты в недоступном месте: контроль затяжки невозможен без разборки	ГОСТ 23660-79	Ослабление крепления обнаруживается по вибрации	15 000	120 000
8	Комплект документации	Нет ремонтной документации: только руководство по эксплуатации	ГОСТ 2.602-2013 (ремонтные документы)	Ремонт по догадке нормы трудоёмкости не определены	65 000	300 000
9	Л-14 электропривод	Кабельный ввод снизу без запаса: замена двигателя требует перетяжки кабеля	ПТЭЭП (приказ Минэнерго № 811)	Замена двигателя — с электромонтажными работами	0	88 000
Итого					**216,000**	**1,815,000**

Что именно проверяет механик

- **Доступ к быстроизнашиваемым узлам** без демонтажа соседних: люки, съёмные кожухи, площадки.
- **Возможность вывешивания и строповки**: точки зацепления, площадка под домкрат, масса узла.
- **Приборы контроля в зоне видимости**: манометры, указатели уровня, реле — читаются при работающем оборудовании.
- **Точки смазки в зоне обслуживания** и регламент: сколько точек доступно без разборки.
- **Комплект документов**: руководство, ремонтная документация, ведомость ЗИП, схемы.
- **Блокировки и ограждения**: не «есть ли», а сблокированы ли они с пуском.

Почему до монтажа

Люк в кожухе — это 26 тысяч ₽ на этапе изготовления и 180 тысяч ₽ после, когда нужно резать кожух, согласовывать изменение и останавливать линию. Разница не в цене железа, а в цене остановки и переделки.

Как оформляется замечание

ЧТО	ТРЕБОВАНИЕ
Адрес	Лист, позиция, узел. «Где-то в приводе» не принимается — по такому замечанию нельзя внести изменение.
Норма	Пункт стандарта или правил. Замечание без нормы — это вкус, и его обсуждают, а не исполняют.
Последствие	Что произойдёт в эксплуатации: часы, простой, нарушение требований. Это и есть аргумент.
Цена	Стоимость исправления сейчас и после монтажа. Две колонки вместо одной — самый короткий разговор.
Категория	Блокирующее (нельзя эксплуатировать) или улучшение. Смешивать нельзя: блокирующее останавливает приёмку.

Чего в замечаниях нет

Нет переписывания проекта и нет расчёта конструкций — это работа проектировщика. Механик говорит, что сделает эксплуатацию дорогой, и подтверждает нормой; решение и пересчёт — за проектной организацией.

ДАННЫЕ КЕЙСА СКОНСТРУИРОВАНЫ · МЕТОД: ГОСТ 23660-79 (обеспечение ремонтопригодности при разработке изделий), ГОСТ Р 2.601-2019 (эксплуатационные документы, ведомость ЗИП), ГОСТ 2.602-2013 (ремонтные документы), ГОСТ Р 2.051-2023 (электронная конструкторская документация), ФНП Ростехнадзора № 536 (приборы контроля оборудования под давлением), ПТЭЭП — приказ Минэнерго № 811, приказ Минтруда № 833н. Проект, узлы и суммы — вымышлены.