WHITECHEM

Расчёт расхода WHITECHEM POLYUREA EX 1050

Методика для подрядчиков, прорабов и технических специалистов по гидроизоляции

Расход ≠ только толщина. Ключевые факторы: основание, погода, кратеры и технология распыления.

Редакция: учебная / техническая презентация

Рис. 1. Напыление полимочевины на кровельное основание

Оглавление

Как построена методика расчёта

01	**Введение**	Что такое EX 1050 и почему расход меняется
02	**Формула**	Базовый расход, Кпов, Ктех и запас 5%
03	**Основания**	Бетон, кровля, блоки, утеплители, дерево, металл, полимеры
04	**Потери**	Ветер, температура, кратеры и технологическая дисциплина
05	**Примеры**	Расчёт на реальных типовых ситуациях
06	**Практика**	Подготовка основания, нанесение, типовые ошибки

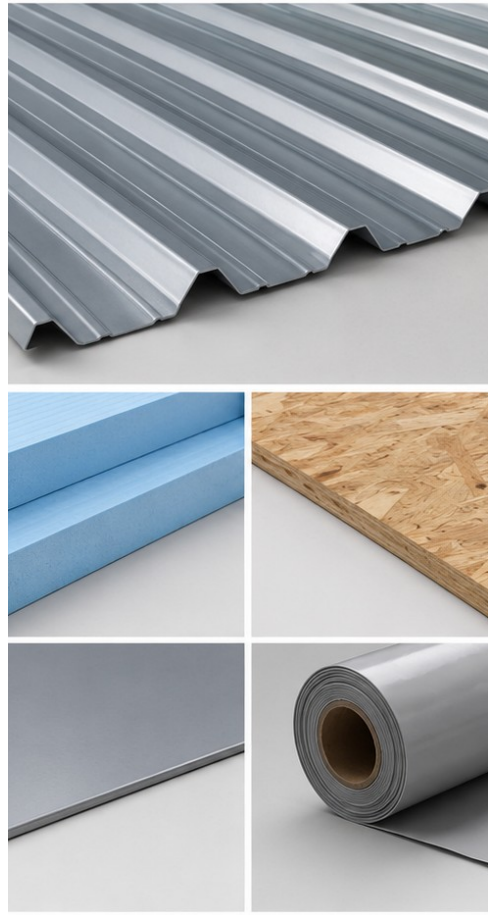


Рис. 2. Типы оснований, влияющие на Кпов

Введение: что считаем

EX 1050 — напыляемая полимочевина для бесшовных гидроизоляционных мембран

Ключевые свойства для расчёта

- 100% твёрдых веществ
- Нанесение высокотемпературным распылением
- Теоретический расход: 1,15 кг/м² при 5 мм
- На 1 мм толщины: 0,23 кг/м²
- Реальный расход всегда выше теоретического

Где применяют

Кровли, паркинги, резервуары, промышленные полы, подземные конструкции, металлические и бетонные основания. Точная пригодность — по TDS и проекту.

Важно: эластичность / удлинение материала и режимы оборудования подтверждать по актуальному TDS EX 1050.



Рис. 3. Процесс высокотемпературного напыления

Формула расчёта расхода

Расход рассчитываем через независимые группы потерь

$$R_{реал} = 1{,}15 \times (t / 5) \times (1 + К_{пов}) \times (1 + К_{тех})$$

1,15

теоретический расход
при 5 мм, кг/м²

t / 5

пересчёт на
заданную толщину

Кпов

пористость, рельеф,
швы, волны, кратеры

Ктех

распыление, ветер,
температура, нахлёсты

Общий вес на объект:

$$M = R_{реал} \times S \times 1{,}05$$

где 1,05 — запас 5% на остатки и непредвиденные потери

Почему коэффициенты умножаются

Поверхностные и технологические потери независимы. Поэтому их нельзя просто прибавлять к теоретическому расходу одной строкой.

Кпов: поверхностные потери

Зависит от того, сколько материала «съедает» основание



Рис. 4. Гладкая невпитывающая поверхность vs пористое основание

Низкие потери: 0–15%

Гладкая сталь, алюминий, ПВХ-мембрана, поликарбонат, стекло. Материал почти не уходит в поры и рельеф.

Средние потери: 15–35%

Бетон, стяжки, профлист, OSB, битумные основания, большинство кровельных материалов.

Высокие потери: 35–60%

Газобетон, пеплоблок, минеральная вата, геотекстиль, утрамбованный грунт. Требуется грунтование/герметизация.

Правило: чем больше поры, швы, волна или открытая структура — тем выше Кпов.

Кпов для бетонных и цементных оснований

Выбор коэффициента зависит от прочности, пористости и подготовки

Основание	Кпов, %	Уровень
Бетон подготовленный (CSP 3–5)	10–15	низкие
Бетон старый, изношенный	15–20	средние
Стяжка мокрая цементно-песчаная	15–25	средние
Стяжка полусухая	20–30	средние
Стяжка сухая / ангидрит	30–40	высокие
Цементная штукатурка	20–30	средние
Гипсовая штукатурка	30–40	высокие
Торкрет-бетон	20–30	средние
Железобетон	10–15	низкие

Практическая логика выбора

- новый плотный бетон — брать нижнюю границу
- старая стяжка с раковинами — среднюю/верхнюю
- сухие и гипсовые основания — только после проверки совместимости
- перед напылением — пробный участок 1–2 м²



Кровельные основания: рельеф повышает расход

Волна профлиста, фальцы и стыки увеличивают эффективную площадь

Основание	Kпов, %
Фальцевая кровля	25–35
Профлист гладкий	15–20
Профлист Н57	25–30
Профлист Н75	30–35
Профлист С8	18–22
Профлист С10	20–25
Профлист С15	22–27
Профлист С20	23–28
Профлист НС35	25–30
Профлист НС44	27–32
Металлочерепица	20–30
Битумная черепица	20–30
Клинкер/керамика	25–35
ПВХ/ТПО мембрана	0
Битумно-рулонная	10–15

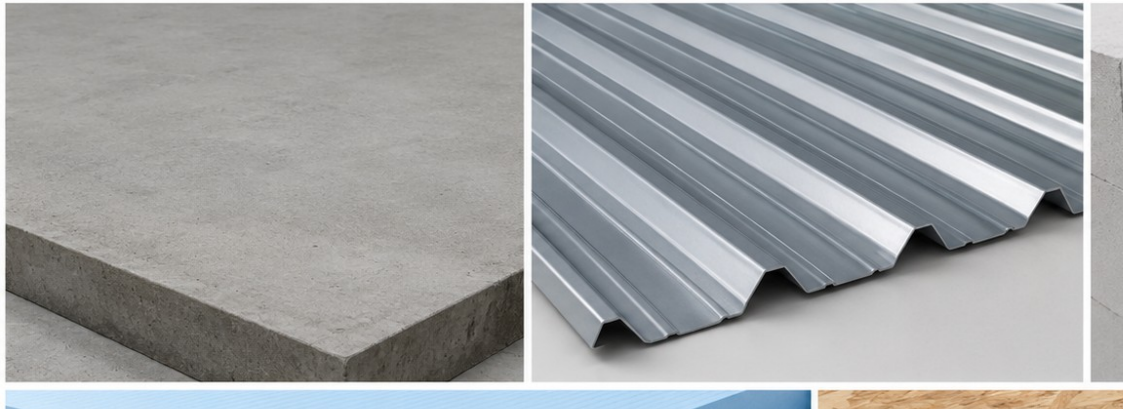


Рис. 5. Профлист и гладкая мембрана дают разный Kпов

Ключевая ошибка

Считать профлист как гладкий металл. Для Н75 средний Kпов ≈ 32%, а для гладкой стали — 0%.

Для гладких мембран

ПВХ/ТПО мембрана: Kпов = 0%. Но требуется проверка адгезии, совместимости и состояния швов.

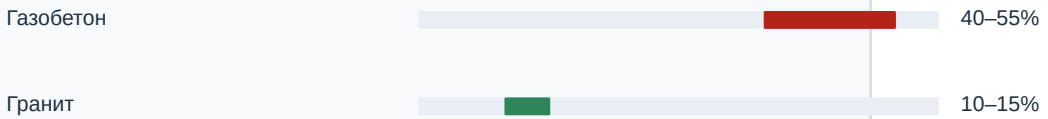
Блочные и каменные материалы

Газобетон и пористые блоки дают максимальные поверхностные потери

Основание	Kпов, %
Пеноблок / газобетон	40–55
Пеплоблок / керамзитобетон	35–50
Кирпич силикатный	25–35
Кирпич керамический пустотелый	30–40
Кирпич клинкерный	20–30
Камень природный гранит/мрамор	10–15
Камень пористый известняк	30–45
Брусчатка бетонная	15–25
Брусчатка каменная	10–20

Рабочая рекомендация

- газобетон и пеплоблок — только после грунтования
- кратеры и открытые поры дешевле закрыть ремонтным составом
- на кладке учитывать швы и локальную неоднородность
- обязателен пробный участок с взвешиванием материала



Теплоизоляционные материалы

Структура утеплителя определяет, можно ли наносить напрямую

Материал	Кпов, %	Комментарий
XPS / экструдированный ППС	10–15	плотная поверхность
ППС беспрессовый	15–25	открытые гранулы
ППУ жёсткий	15–25	поры и срез
Пеностекло	15–25	стыки и структура
Минеральная вата плотная	40–60	требует герметизации



Рис. 6. Плитный утеплитель как основание под напыление

Важное предупреждение

Минеральная вата не должна быть открытым рыхлым основанием. Перед напылением требуется система герметизации / разделительный слой по проекту.

Древесные и плитные материалы

На древесине важны влажность, ворс и качество шлифовки

Основание	Кпов, %
Дерево строганое	20–30
Дерево нестроганое	30–40
Фанера	15–25
OSB	20–30
ЦСП	15–25
ДВП	25–35
ДСП	20–30

Подготовка

Шлифование, удаление пыли, контроль влажности древесины, праймер по TDS, усиление стыков листов.

Контроль влажности

Ориентир: дерево ≤12% по влагомеру. При влажной древесине возможны пузыри, плохая адгезия и нестабильный расход.

Стыки плит

OSB/фанера требуют проверки подвижности основания. Стыки и крепёж — отдельные зоны повышенного расхода.

Металлы и полимеры: гладкие поверхности

WHITECHEM

Кпов = 0% не означает отсутствие подготовки

Основание	Кпов, %
Сталь гладкая	0
Алюминий	0
Медь	0
Чугун шероховатый	10–15
Ржавый металл после пескоструя	15–20
ПВХ мембрана / пластик	0
Поликарбонат	0
Эпоксидное покрытие	0
Стеклопластик / резина	10–15

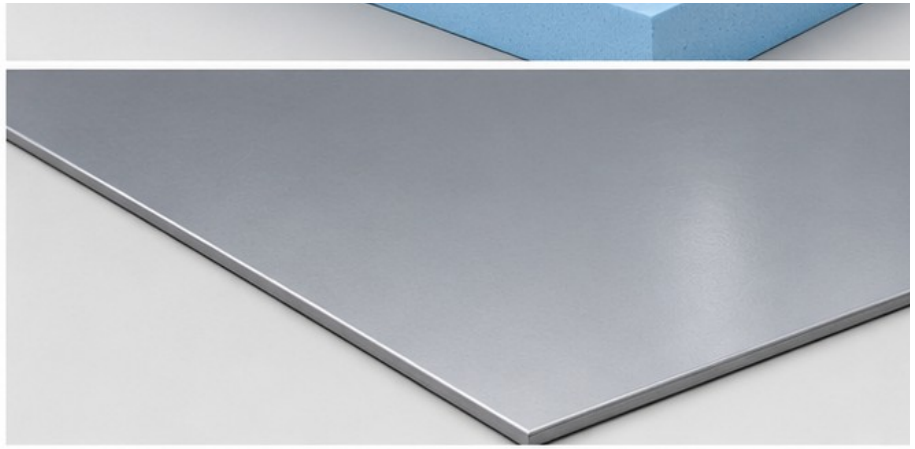


Рис. 7. Гладкие металлы и полимерные мембраны: потерь на пористость нет

Что всё равно проверить

Обезжиривание, матирование, адгезионный праймер, совместимость с ПВХ/ТПО/эпоксидкой, состояние швов и крепежа.

Ктех: технологические потери

База 8–10% + надбавки за ветер и температуру

Условие	Добавка
Без ветра / помещение	0%
Слабый ветер до 5 м/с	+5%
Умеренный 5–10 м/с	+10%
Сильный >10 м/с	+20% / работы не рекомендуются

Температура	Добавка
+20…+25 °C	0%
+10…+15 °C	+5%
+30…+35 °C	+5%
ниже +10 или выше +35 °C	+10% / работы не рекомендуются



Рис. 8. Ветер увеличивает аэрозольный туман и унос материала

Пример: ветер 7 м/с и +32 °C → Ктех = 8% + 10% + 5% = 23%

Надбавка на кратеры и каверны

Для минеральных оснований Ккрат прибавляется к Кпов

Доля кратеров	Ккрат
До 10% площади	+5%
10–30% площади	+10%
30–50% площади	+15%
>50% площади	+20% и ремонт EP MORTAR 310

Кпов итог = Кпов из таблицы + Ккрат

Полимочевина — не самый экономичный материал для заполнения глубоких дефектов.

Порядок действий

- выявить кратеры, раковины, каверны
- оценить долю дефектов от площади
- для >50% — ремонт до напыления
- заделать дефекты EP MORTAR 310
- после ремонта — шлифование и обеспыливание

Примеры расчёта: 4 типовые ситуации

WHITECHEM

Показываем, как пользоваться формулой на объекте

Ситуация	Kпов	Kтех	Rреал, кг/м²	M с запасом
Бетонная кровля, 100 м², 5 мм	12%	8%	1,39	146 кг
Профлист H75, 200 м², 5 мм, ветер 7 м/с, +30 °C	32%	23%	1,87	395 кг
Пеноблок, 300 м², 5 мм, слабый ветер, +15 °C, кратеры 20%	57%	18%	2,13	671 кг
Стальная гладкая кровля, 150 м², 5 мм, без ветра	0%	8%	1,24	200 кг

Шаги расчёта

1) определить основание → 2) выбрать Kпов → 3) определить условия погоды → 4) рассчитать Kтех → 5) подставить толщину → 6) умножить на площадь и запас.

Практический вывод

Разница между сталью и пеноблоком при одинаковой толщине может достигать 70%+ по расходу на м².

Сводная таблица расходов при стандартных условиях

Толщина 5 мм, Ктех = 8%, без ветра и кратеров

Основание	Кпов	кг/м²
Бетон подготовленный	12	1,39
Бетон старый	17	1,45
Стяжка мокрая	20	1,49
Стяжка полусухая	25	1,55
Стяжка сухая	35	1,68
Цементная штукатурка	25	1,55
Гипсовая штукатурка	35	1,68
Фальцевая кровля	30	1,61
Профлист гладкий	17	1,45
Профлист Н57	27	1,58
Профлист Н75	32	1,64
Профлист С8	20	1,49
Профлист С10	22	1,52
Профлист С15	25	1,55
Профлист С20	26	1,57
Профлист НС35	27	1,58
Профлист НС44	29	1,60
Металлочерепица	25	1,55
Битумная черепица	25	1,55
Клинкерная черепица	30	1,61

Основание	Кпов	кг/м²
ПВХ/ТПО мембрана	0	1,24
Битумно-рулонная	12	1,39
Пеноблок	47	1,82
Пеплоблок	42	1,76
Кирпич силикатный	30	1,61
Кирпич керамический	35	1,68
Камень гранит	12	1,39
Камень пористый	37	1,70
XPS	12	1,39
ППУ жёсткий	20	1,49
Пеностекло	20	1,49
Минеральная вата плотная	50	1,86
Фанера	20	1,49
OSB	25	1,55
Сталь/алюминий/медь/ПВХ/стекло	0	1,24
Чугун	12	1,39
Асфальт	20	1,49
Керамическая плитка	12	1,39
Грунт утрамбованный	50	1,86

Примечание: таблица не заменяет расчёт по фактической толщине, погоде и состоянию основания.

Как пересчитать расход для другой толщины

Толщина меняет расход пропорционально

$$R(t) = R(5\ мм) \times t / 5$$

Пример: профлист H75

При 5 мм: R = 1,87 кг/м².
Если нужна толщина 8 мм:
1,87 × 8 / 5 = 2,99 кг/м².



Рис. 9. Чем выше проектная толщина, тем выше расход по прямой пропорции

Рекомендации по подготовке поверхности

Подготовка снижает перерасход и повышает ресурс мембраны

1	**Очистка**	Пыль, масла, цементное молочко, слабые участки удалить
2	**Ремонт**	Кратеры и выбоины закрыть EP MORTAR 310 или совместимым составом
3	**Грунтование**	Пористые основания обязательно праймировать по TDS
4	**Контроль**	Влажность, температура, точка росы, пробный участок



Рис. 10. Подготовка поверхности определяет фактический расход

Пробный участок

Перед основным объёмом напылить 1–2 м² и взвесить фактически израсходованные компоненты. Это самый точный способ уточнить коэффициенты.

Рекомендации по нанесению EX 1050

WHITECHEM

Расход зависит от дисциплины распыления и условий на площадке



Рис. 11. Контроль ветра и температуры при напылении

Перед стартом

Проверить температуру компонентов, давление, соотношение компонентов, чистоту фильтров, факел и равномерность распыла.

Во время работ

Держать стабильную скорость прохода, расстояние до основания, перекрытие полос и контроль мокрой/сухой толщины.

Ограничения

Не наносить по влажной поверхности, конденсату, инею, пыли; избегать раннего утра и резких перепадов температуры.

Параметры оборудования и температурный режим — только по актуальному TDS EX 1050 и инструкции оборудования.

Типичные ошибки при расчёте расхода

Ошибки приводят к недозаказу материала или перерасходу бюджета

Ошибка	Последствие	Как исправить
Считать профлист как гладкий металл	Недозаказ 20–35%	Учитывать волну и марку профлиста
Не учитывать ветер	Аэрозольный туман и потеря материала	Добавлять надбавку к Ктех
Заполнять кратеры полимочевиной	Дорогой перерасход	Ремонтировать EP MORTAR 310
Не делать пробный участок	Расход не совпадает со сметой	Напылить 1–2 м² и взвесить расход
Игнорировать влажность основания	Пузыри, плохая адгезия	Измерять влагомером и соблюдать TDS

Запомнить

Правильный расход — это не только формула, но и обследование основания + контроль условий + технологическая дисциплина.

Итоги и контакты

WHITECHEM

Практический алгоритм расчёта EX 1050

1 **Определить основание**

2 **Выбрать Kпов**

3 **Оценить кратеры**

4 **Определить Ktex**

5 **Указать толщину t**

6 **Рассчитать R и M**

Главный вывод

Для качественной сметы расход EX 1050 должен учитывать толщину, тип основания, кратеры, ветер, температуру и запас 5%.

Техническая поддержка WHITECHEM

Тел.: _____
E-mail: _____
Сайт: www.whitechem.ru
Ответственный специалист: _____

Вопросы и ответы