



**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
СОЮЗ**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02f585ef0004b2f9914465c210ec3280a2

Владелец: директор Грачева Ю.А.

Период действия: с 09.10.2024 по 09.01.2026

Дата подписания: 07.08.2025

Заключение об оценке продукции: экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ XPS на соответствие критериям и требованиям методики системы КЛЕВЕР

Санкт-Петербург
2025

Оглавление

Введение	3
Объект оценки.....	3
Описание применимости требований методики КЛЕВЕР, принципиальный подход к оценке материала	4
Критерии, в которых Материал может способствовать получению баллов прямым вкладом	12
1. Категория Ene – Энергоэффективность	12
1.1. Критерий «Ene 01 Энергоэффективное здание»	12
1.2. Критерий «Ene 05 Пассивный дизайн»	16
2. Категория Mat – Материалы	18
2.1. Критерий «Mat 01 Региональные материалы»	18
2.2. Критерий «Mat 02 Материалы с экомаркировкой»	31
2.3. Критерий «Mat 03 Материалы с переработанной составляющей»	32
3. Категория Wst – Отходы	34
3.1. Критерий «Wst 02 Проектирование для минимизации отходов»	34
4. Категория Hea – Здоровье и комфорт.....	34
4.1. Критерий «Hea 01 Качество воздуха»	34
4.2. Критерий «Hea 03 Акустический комфорт»	35
5. Категория Man – Управление	36
5.1. Критерий «Man 07 CMP – управление отходами»	36
5.2. Критерий «Man 08 CMP – закупки»	37
Критерии, в которых Материал может способствовать получению баллов косвенным вкладом	39
6. Категория Bio – Биоразнообразие и участок	39
6.1. Критерий «Bio 05 Инновационные решения для озеленения»	39
7. Категория Mat – Материалы	40
7.1. Критерий «Mat 04 Повторное использование материалов»	40
8. Категория Hea – Здоровье и комфорт.....	41
8.1. Критерий «Hea 05 Тепловой комфорт»	41
Заключение.....	44

Введение

Цель документа – дать независимую и объективную оценку соответствия требованиям методики оценки зданий CLEVER (КЛЕВЕР) материала – экструзионного пенополистирола производства компании Технониколь. И дать пояснения по условиям его применения, необходимых доказательствах, которые нужно собрать, чтобы подтвердить соответствие критериям.

Объект оценки

1.1. Компания-заявитель:

ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы».

1.2. Производственная площадка компании-заявителя:

1. ООО «ЗАВОД ТЕХНОНИКОЛЬ-УЛЬЯНОВСК», г. Новоульяновск, Ульяновская область,
2. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Ревда, Свердловская область,
3. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Юрга, Кемеровская область,
4. Филиал ООО "Завод ТЕХНОПЛЕКС" г. Учалы, Республика Башкортостан,
5. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Минеральные воды, Ставропольский край,
6. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Рязань, Рязанская область,
7. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Хабаровск, Хабаровский край,
8. Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Серпухов,
9. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Пушкин, Ленинградская область,
10. ИООО «Кровельный завод ТехноНИКОЛЬ», г. Осиповичи, Республика Беларусь,
11. ООО "ЗАВОД ПОЛИМЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИИ", г. Воскресенск, Московская область,
12. ООО «ТН-АНГАРА», гор. Усолье-Сибирское, Иркутская область.

1.3. Группы изделий, заявленные в рамках оценивания:

- ПЛИТЫ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫЕ ЭКСТРУЗИОННЫЕ XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO,
- ПЛИТЫ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫЕ ЭКСТРУЗИОННЫЕ XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF,
- ПЛИТЫ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫЕ ЭКСТРУЗИОННЫЕ XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID,
- ПЛИТЫ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫЕ ЭКСТРУЗИОННЫЕ XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SAND.

Материал (плиты пенополистирольные экструзионные ТЕХНОНИКОЛЬ XPS) предназначен для использования в промышленном, гражданском и транспортном строительстве в качестве тепловой изоляции ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений, в том числе для сердечников сэндвич-панелей, а также в качестве теплоизоляционных слоев в основании автомобильных и железных дорог для укрепления земляного полотна:

Описание применимости требований методики КЛЕВЕР, принципиальный подход к оценке материала

Методика КЛЕВЕР

На данный момент (декабрь 2024 года¹) вышла обновлённая версия методики КЛЕВЕР, как для нового строительства (New construction), так и для существующих объектов (т.н. In-Use).

Так как подать заявку на сертификацию объекта по методике New Construction или In-Use версии 1.0 можно только до 30 июня 2025 года включительно, данный отчёт оценивает соответствие материалов версии методики 2.0, как более релевантной.

Методика КЛЕВЕР вобрала в себя основные категории и требования систем BREEAM, LEED и некоторые элементы системы WELL.

Системы LEED и BREEAM – это одни из старейших и самых распространённых систем оценки экологичности²/устойчивости зданий, которые начинали с упором на энергоэффективность (в результате это дало толчок развитию методов энергомоделирования зданий и сравнительной оценки со средними по характеристикам зданиями), а в процессе развития системы охватывали всё больше аспектов, в том числе включались требования к расположению объекта, окружающей его инфраструктуре, организации процесса строительства, выбору материалов для строительства и отделки здания (внутренней и внешней), обращению с отходами строительства и эксплуатации, обеспечения качества внутренней среды.

Требования внутри каждой категории также усложнялись по мере выхода новых стандартов, в том числе и для материалов. Так, требования становились всё более «разветвлёнными» с точки зрения охвата характеристик материалов, учёта взаимодействия материалов внутри здания, влияния материалов на внутреннюю среду здания, учёта экологической сертификации материалов.

Так, в версии LEED 3.0 (иногда называют LEED 2009) был критерий MR Credit 7 «Certified wood» (см. рис. 1), который требовал, чтобы 50 % по стоимости от постоянно установленных деталей из дерева (wood based material – т.е. в основе которых есть дерево – как элементы из массива, так и переработанные – картон, фанера, МДФ, ОСБ плиты и т.д.) были сертифицированы по системе FSC. Не учитывалась мебель, а только конструктивные и отделочные материалы, постоянно установленные на объекте во время эксплуатации объекта. Это давало 1 балл. Для получения ещё одного балла за образцовое выполнение требований процент стоимости такого сертифицированного материала должен быть не менее 95 %. Таким образом, было возможно установить несколько деревянных дверей на объекте (на практике это было здание 89 000 кв.м.) – например 7 штук, 4 из которых было бы FSC сертифицированными для получения 1 балла или все 7 для получения 2 баллов.

¹ См. <https://clevercert.ru/page61822089.html> – официальный сайт оператора Методики, АНО «Национальный Центр ГЧП».

² Термин «экологичность» является обывательским. Точный и корректный термин в данном случае – экологической предпочтительности (экологической предпочтительности здания, экологической предпочтительности материала), но для простоты восприятия и понимания здесь и далее может быть использован термин «экологичность».

CERTIFIED WOOD

	NC	SCHOOLS	CS
Credit	MR Credit 7	MR Credit 7	MR Credit 6
Points	1 point	1 point	1 point

Intent
To encourage environmentally responsible forest management.

Requirements

NC, SCHOOLS & CS

Use a minimum of 50% (based on cost) of wood-based materials and products that are certified in accordance with the Forest Stewardship Council's principles and criteria, for wood building components. These components include at a minimum, structural framing and general dimensional framing, flooring, sub-flooring, wood doors and finishes.

Include only materials permanently installed in the project. Wood products purchased for temporary use on the project (e.g., formwork, bracing, scaffolding, sidewalk protection, and guard rails) may be included in the calculation at the project team's discretion. If any such materials are included, all such materials must be included in the calculation. If such materials are purchased for use on multiple projects, the applicant may include these materials for only one project, at its discretion. Furniture may be included if it is included consistently in MR Credits 3. Materials Reuse, through MR Credit 7: Certified Wood (MR Credit 6 for Core & Shell projects).

MR CREDIT 7
MR CREDIT 6



Рисунок 1. Выдержка требований критерия MR Credit 7 LEED 2009

Для сравнения – получение 1 балла в критерии энергоэффективности здания «стоило» в версии LEED 2009 улучшения эффективности на 2 % относительно базового здания со стандартными характеристиками. Это требовало улучшения теплоизоляции наружных конструкций во всём здании на 5-10 %, подбора более эффективного оборудования отопления, кондиционирования и вентиляции также в масштабе всего здания.

В системе LEED v4.0 и v4.1 требования к сертифицированным материалам существенно изменились. Критерий MR Credit 3 «Building Product Disclosure and Optimization—Sourcing of Raw Materials» в опции 2 требует уже существенно больше для получения 1 балла, а именно (см. рис. 2):

- Материалы должны составлять минимум 25 % от стоимости стройматериалов на проекте.
- Учитывается для целей критерия материалы, которые имеют увеличенную гарантию производителя, материалы из биологических источников по стандарту Agriculture Network's Sustainable Agriculture Standard, FSC сертифицированные, вторично используемые материалы и материалы с переработанным содержимым, материалы с сертификатами иных систем сертификации, которые одобрены USGBC (одобряются отдельно для проектов).
- Конструктивные/каркасные материалы и материалы ограждающих конструкций не могут составлять более 30 % от стоимости засчитываемых материалов.

OPTION 2. LEADERSHIP EXTRACTION PRACTICES (1 POINT)

Use products that meet at least one of the responsible extraction criteria below for at least 25%, by cost, of the total value of permanently installed building products in the project.

- **Extended producer responsibility.** Products purchased from a manufacturer (producer) that participates in an extended producer responsibility program or is directly responsible for extended producer responsibility. Products meeting extended producer responsibility criteria are valued at 50% of their cost for the purposes of credit achievement calculation.
- **Bio-based materials.** Bio-based products must meet the Sustainable Agriculture Network's Sustainable Agriculture Standard. Bio-based raw materials must be tested using ASTM Test Method D6866 and be legally harvested, as defined by the exporting and receiving country. Exclude hide products, such as leather and other animal skin material. Products meeting bio-based materials criteria are valued at 100% of their cost for the purposes of credit achievement calculation.
- **Wood products.** Wood products must be certified by the Forest Stewardship Council or USGBC-approved equivalent. Products meeting wood products criteria are valued at 100% of their cost for the purposes of credit achievement calculation.
- **Materials reuse.** Reuse includes salvaged, refurbished, or reused products. Products meeting materials reuse criteria are valued at 100% of their cost for the purposes of credit achievement calculation.
- **Recycled content.** Recycled content is the sum of postconsumer recycled content plus one-half the preconsumer recycled content, based on cost. Products meeting recycled content criteria are valued at 100% of their cost for the purposes of credit achievement calculation.
- **USGBC approved program.** Other USGBC approved programs meeting leadership extraction criteria.

For credit achievement calculation, products sourced (extracted, manufactured, purchased) within 100 miles (160 km) of the project site are valued at 200% of their base contributing cost. For credit achievement calculation, the base contributing cost of individual products compliant with multiple responsible extraction criteria is not permitted to exceed 100% its total actual cost (before regional multipliers) and double counting of single product components compliant with multiple responsible extraction criteria is not permitted and in no case is a product permitted to contribute more than 200% of its total actual cost.

Structure and enclosure materials may not constitute more than 30% of the value of compliant building products.

Рисунок 2. Выдержка требований критерия MR Credit 3 LEED v4.0

То есть теперь стоимость считается от стоимости всех стройматериалов объекта (всего бетона, металла, отделки и т.д.), а не стоимости только одной категории материала, которую можно занижить искусственно, учитывается множество вариантов сертификатов и программ оценки качества и устойчивости/экологичности материала. В этом случае один материал принципиально не может быть тем материалом, который позволит подтвердить выполнение критерия полностью. Даже металлоконструкции полностью из вторичного железа на практике не дадут соответствие такому критерию в соответствующем типе здания, так как такие конструкции требуют высокого качества/однородности металла с высокими характеристиками прочности, что сложно добиться для материалов из вторичного сырья, что практически и не реализуется.

Требования систем эволюционировали в сторону того, чтобы заставить девелоперов/проектировщиков использовать разные типы материалов, в разных элементах здания для соответствия критериям раздела «Материалы», чтобы невозможно было одним материалом выполнить требования критериев. Система КЛЕВЕР переняла такой подход изначально.

Подход к оценке

Сам материал – теплоизоляция/утеплитель экструзионный пенополистирол (а именно – плиты пенополистирольные экструзионные ТЕХНОНИКОЛЬ XPS, далее – Материал) – это только один из множества элементов в здании, даже если учитывать его важность для обеспечения одной из основных характеристик ограждающих конструкций здания – сопротивления теплопередачи/теплоизоляции. Несмотря на решающий вклад в обеспечение сопротивления теплопередачи, этот материал:

- Относительно недорогой (особенно по отношению к материалам внешней и внутренней отделки), вклад которого в стоимость материалов здания незначителен;
- Не занимает много объёма в здании среди стройматериалов (относительно бетона/металла);
- Это лёгкий материал, вклад которого в вес объекта относительно других материалов мал.

Как оговорено выше – методика КЛЕВЕР создана в парадигме холистичного (целостного) подхода к оценке здания, в рамках которого невозможно применением какого-то одного материала³ достичь какого-то порога/баллов, характеристики здания, которая говорила бы о его экологичности. Помимо того, что в этом подходе также учитывается весь жизненный цикл здания и его материалов, это сделано также и по следующим причинам:

- Указание на какой-то один материал ограничивало бы инновации, которые могут быть применены в здании – стандарт обычно задаёт только какие-то параметры и их пороговые значения, которые должны быть достигнуты, а какими методами – это оставлено на усмотрение команды проекта.
- Критерии направлены на то, чтобы мотивировать проектную команду использовать сочетания материалов и их синергию для достижения требований критериев.

Исходя из этого, нет таких критериев, где применение Материала даст баллы само по себе. Поэтому, указание на конкретные критерии и баллы – это не обязательная гарантия получения баллов при применении Материала, а возможные баллы, которые могут быть получены при соблюдении сопутствующих условий/применения материалов со схожими экологическими характеристиками в контексте методики КЛЕВЕР. Поэтому указанные баллы – это то количество баллов, на получение которых влияет применение Материала.

Наиболее релевантными для теплоизоляции разделы стандарта CLEVER это:

1. Категория Ene – Энергоэффективность
2. Категория Mat – Материалы
3. Категория Wst – Отходы
4. Категория Hea – Здоровье и комфорт

Некоторые критерии других категорий также могут попадать в те, которые заслуживают упоминания в контексте соответствия материала, например, что материал не является «стоп

³ Кроме критериев, которые явно исключает какие-то материалы, например, асбест.

фактором», который или предотвращает возможность соответствия требованиям, или не снижает возможное количество баллов, что тоже важно (не применять материалы, которые уменьшить количество баллов).

В связи с этим в отчёте указаны методы и возможные варианты использования материала, которые помогут достичь выполнения требований критериев.

Это сделано исходя из следующих соображений:

- Дать объективную оценку соответствия требованиям и возможности набрать баллы по методике.
- Сделать отчёт основой и информацией для проектировщиков/строителей, чтобы упростить им задачу по применению материала относительно других материалов.
- Учесть аспекты Материала в контексте методики КЛЕВЕР (например, использование вспенивающих агентов, возможности переработки), которые дают материалу преимущество, относительно иной теплоизоляции.
- Показать оптимальные сценарии применения, максимально без контекста, чтобы эти решения могли быть использованы на любом проекте.

В таком случае данный отчёт и материалы на его основе могут быть полезны также и с той точки зрения, что потенциальным проектировщикам/проектной команде он даст объективную информацию, сколько могут дать баллов материалы из пенополистирола Технониколь, какой вклад они внесут с этой точки зрения.

Для оценки Материала, исходя из того, что один и тот же материал производится на нескольких площадках, использован примерный/образцовый материал, созданный на заводе в Учалах, как наиболее детально проработанном.

Тексты критериев не приводятся целиком, только выдержки, где это необходимо.

Материал

Материал (плиты пенополистирольные экструзионные ТЕХНОНИКОЛЬ XPS) предназначены для использования в промышленном, гражданском и транспортном строительстве в качестве тепловой изоляции ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений, в том числе для сердечников сэндвич-панелей, а также в качестве теплоизоляционных слоев в основании автомобильных и железных дорог для укрепления земляного полотна.

Плиты изготавливаются методом экструзии из полистирола общего назначения с добавлением газообразного порообразователя и технологических добавок и выпускаются в виде окрашенных или неокрашенных изделий с гладкой или обработанной поверхностью.

Плиты в зависимости физико-механических характеристик и области применения выпускаются следующих марок:

- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO, ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – применяются для устройства теплоизоляционного слоя ограждающих конструкций зданий и сооружений;

- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID тип А – применяются для устройства теплоизоляционного слоя в основании транспортных сооружений;
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID тип Б – применяются для устройства теплоизоляционного слоя в основании железных дорог;
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SAND – для сердечников сэндвич-панелей.

Плиты могут выпускаться с поверхностью следующих видов:

- без индекса – гладкая;
- «FAS/1», «FAS/2» – при наличии фрезерованной поверхности с одной или обеих сторон плиты;
- «DRAIN/1», «DRAIN/2» – при наличии дренажных каналов на поверхности с одной или обеих сторон плиты;
- «S/1», «S/2» – при наличии микроканалов с одной или обеих сторон плиты;
- «W/1», «W/2» – при наличии рельефа с одной или обеих сторон плиты.

Плиты ТЕХНОНИКОЛЬ XPS могут иметь кромку следующих видов:

- ровная кромка – не обозначается индексом;
- L-образная – обозначается индексом «L»;
- Т-образная – обозначается индексом «Т»;
- S-образная – обозначается индексом «S».

Содержание вторичного сырья (отходы производства, pre-consumer):

Рециклинг отходов производства XPS по итогам 2023 года:

- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – 24,9%
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO – 22,2%
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID – 26,7%
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SAND – 18,6%

Рециклинг отходов производства XPS по итогам 2024 года:

- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – 21,3%
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO – 20,2%
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID – 18%
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SAND – 19,9%

Срок службы продукта:

Согласно заключению НИИСФ РААСН по комплексному исследованию теплопроводности экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ, срок эффективной эксплуатации марок: ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF, ТЕХНОПЛЕКС, ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID, установленный по методике национального стандарта «Конструкции ограждающие зданий. Метод определения срока эффективной эксплуатации полимерной теплоизоляции», составляет 50 лет.

Описание технологического процесса производства (кратко):

1. Участок экструзионной установки спаренного типа:
 - Сырье (полистирол гранулированный) поступает в мешках массой 25 кг, 500 кг или 1000 кг.
 - Растаривание мешков осуществляется на растарочной машине.
 - Полистирол транспортируется пневмотранспортом в силос хранения.
 - Из силоса сырье, вторичный полистирол (из отдельного силоса) и добавки (краситель, нуклеатор, тальк) подаются в дозирующую станцию.
 - Дозированная смесь поступает в экструдер для расплава и гомогенизации.
 - В экструдер вводится вспенивающий агент (смесь вспенивающей жидкости и углекислого газа).
 - Расплавленная масса экструдировается через фильеру на участок формирования плит.
2. Участок формирования пенополистирольных плит:
 - Пенополистирольная масса вакуумным транспортером протягивается через калибратор плит.
 - В калибраторе плита калибруется до заданной толщины и охлаждается.
3. Участок обработки пенополистирольных плит:
 - Охлажденная плита последовательно проходит через систему роликовых и вакуумных конвейеров, фрезерные установки и режущий модуль («летающий» нож) для обработки кромок и торцов.
4. Участок упаковки и маркировки:
 - Обработанные плиты формируются в пачки заданных размеров.
 - Пачки упаковываются в термоусадочную полиэтиленовую пленку.
 - На упакованные пачки наносятся этикетки.
 - Готовая продукция транспортируется на склад хранения.
5. Участок сбора, дробления и переработки отходов:
 - Некондиционные плиты и обрезки собираются и измельчаются в дробилке.

- Дробленая масса расплавляется в экструдере.
- Расплав экструдруется через фильеру, охлаждается и гранулируется.
- Гранулы вторичного полистирола пневмотранспортом подаются в силос для вторичного сырья.

Критерии, в которых Материал может способствовать получению баллов прямым вкладом

1. Категория Ene – Энергоэффективность

1.1. Критерий «Ene 01 Энергоэффективное здание»

Цель критерия: оценка энергоэффективности проекта через сравнение Базового здания с помощью компьютерного моделирования. Ключевой результат - процент сокращения энергопотребления или выбросов ПГ. Это обязательный критерий, в рамках которого нужно набрать минимум 4 балла.

Опция 1. Моделирование: проводится для двух сценариев – Базовое здание (со стандартными параметрами по **ASHRAE 90.1–2013**, Appendix G) и Проектное здание.

- Для обоих зданий определяется годовое потребление энергии (эл-во, тепло, газ и т.д.) или годовые выбросы парниковых газов (ПГ) (Score 1 - прямое сжигание топлива, Score 2 - эл-во/тепло из сетей).
- Результаты выражаются либо в кВт*ч (или аналоге) / м² полезной площади в год, либо в кг СО₂-экв. / м² полезной площади в год.
- Коэффициенты выбросов ПГ должны быть едиными для обоих сценариев и взяты из авторитетных нац./межд. источников.
- Программное обеспечение:
 - Должно выполнять динамическое почасовое моделирование с учетом климата.
 - Обязательно моделирует влияние: отопления, кондиционирования, освещения, вентиляции, влажности, теплоизоляция и паропроницаемость ограждающих конструкций и др.
 - Должно соответствовать ASHRAE 90.1–2013, Appendix G.
- Параметры Базового здания:
 - Определяются на основе местных строительных норм (в том числе по сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций).
 - И/ИЛИ по методу Приложения G ASHRAE 90.1–2013 (если местные нормы не покрывают все аспекты).

Table 5.5-6 Building Envelope Requirements for Climate Zone 6 (A,B)*

Opaque Elements	Nonresidential		Residential			Semiheated			
	Assembly Maximum	Insulation Min. R-Value	Assembly Maximum	Insulation Min. R-Value	Assembly Maximum	Insulation Min. R-Value			
<i>Roofs</i>									
Insulation Entirely above Deck	U-0.184	R-5.3 c.i.	U-0.184	R-5.3 c.i.	U-0.360	R-2.6 c.i.			
Metal Building ^a	U-0.175	R-4.4 + R-1.9 Ls	U-0.163	R-5.3 + R-1.9 Ls	U-0.341	R-3.3 + R-3.3			
Attic and Other	U-0.119	R-8.6	U-0.119	R-8.6	U-0.192	R-5.3			
<i>Walls, above Grade</i>									
Mass	U-0.453	R-2.3 c.i.	U-0.404	R-2.7 c.i.	U-0.857 ^b	R-1.0 c.i. ^b			
Metal Building	U-0.286	R-0 + R-3.3 c.i.	U-0.286	R-0 + R-3.3 c.i.	U-0.533	R-0 + R-1.7 c.i.			
Steel Framed	U-0.277	R-2.3 + R-2.2 c.i.	U-0.277	R-2.3 + R-2.2 c.i.	U-0.479	R-2.3 + R-0.7 c.i.			
Wood Framed and Other	U-0.291	R-2.3 + R-1.3 c.i. or R-3.3 + R-0.9 c.i.	U-0.291	R-2.3 + R-1.3 c.i. or R-3.3 + R-0.9 c.i.	U-0.504	R-2.3			
<i>Wall, below Grade</i>									
Below Grade Wall	C-0.522	R-1.8 c.i.	C-0.358	R-2.6 c.i.	C-0.678	R-1.3 c.i.			
<i>Floors</i>									
Mass	U-0.287	R-2.9 c.i.	U-0.287	R-2.9 c.i.	U-0.496	R-1.5 c.i.			
Steel Joist	U-0.183	R-6.7	U-0.183	R-6.7	U-0.296	R-3.3			
Wood Framed and Other	U-0.153	R-6.7	U-0.153	R-6.7	U-0.288	R-3.3			
<i>Slab-on-Grade Floors</i>									
Unheated	F-0.882	R-3.5 for 600 mm	F-0.750	R-3.5 for 1200 mm	F-1.264	NR			
Heated	F-1.191	R-3.5 for 1200 mm	F-1.162	R-4.4 for 1200 mm	F-1.489	R-2.6 for 600 mm			
<i>Opaque Doors</i>									
Swinging	U-2.839		U-2.839		U-3.975				
Nonswinging	U-2.839		U-2.839		U-2.839				
Fenestration	Assembly Max. U	Assembly Max. SHGC	Assembly Min. VT/SHGC	Assembly Max. U	Assembly Max. SHGC	Assembly Min. VT/SHGC	Assembly Max. U	Assembly Max. SHGC	Assembly Min. VT/SHGC
<i>Vertical Fenestration, 0%–40% of Wall</i>		(for all frame types)		(for all frame types)			(for all frame types)		
Nonmetal framing, all	U-1.82			U-1.82			U-2.56		
Metal framing, fixed	U-2.38			U-2.38			U-2.90		
Metal framing, operable	U-2.84	SHGC-0.40	1.10	U-2.84	SHGC-0.40	1.10	U-3.35	NR	NR
Metal framing, entrance door	U-4.37			U-3.86			U-4.37		
<i>Skylight, 0%–3% of Roof</i>									
All types	U-2.84	SHGC-0.40	NR	U-2.84	SHGC-0.40	NR	U-4.83	NR	NR

* The following definitions apply: c.i. = continuous insulation (see Section 3.2), FC = filled cavity (see Section A2.3.2.5), Ls = liner system (see Section A2.3.2.4), NR = no (insulation) requirement.

a. When using the R-value compliance method for metal building roofs, a thermal spacer block is required (see Section A2.3.2).

b. Exception to Section 5.5.3.2 applies for mass walls above grade.

Рисунок 3. Требования к ограждающим конструкциям по ASHRAE 90.1–2013 климатическая зона 6, указаны коэффициенты теплопередачи конструкций

Что критически важно для теплоизоляции здания:

1. Помимо моделирования инженерного оборудования, ПО обязано детально моделировать теплопередачу через ограждающие конструкции.

2. Теплотехнические характеристики ограждений Базового здания берутся из местных норм или ASHRAE 90.1–2013. Именно с этим уровнем теплозащиты сравнивается проект.
3. Улучшение теплоизоляции напрямую снижает нагрузку на системы отопления и кондиционирования.

Пример требований к ограждающим конструкциям по стандарту ASHRAE 90.1–2013 примерно для московского региона⁴ – см. рис. 3.

Опция 2. Набор мер в сфере энергоэффективности: требования к нормативным значениям ограждающих конструкций, освещению, вентиляции, кондиционированию. В части ограждающих конструкций:

- Улучшение термического сопротивления (R) ограждающих конструкций (стен, крыши и т.д.) по сравнению с минимальными нормами на 5 %, 10 %, 20 % и 30 % (соответственно 1, 2, 3, 4 балла).
- Улучшения соотносятся с требованиями к сопротивлению теплопередаче ASHRAE 90.1–2013 ИЛИ СП 50.13330.2024 (СНиП 23-02-2003). Максимум за часть «Ограждающие конструкции» – 4 балла.

Окончание таблицы 3

Категория зданий	Градусо-сутки отопительного периода, (°С · сут)/год	Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче $R_{0,тр}$ (м² · °С)/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен, включая стены в грунте	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подвалами, полов по грунту	Окна, светопрозрачные фасадные конструкции и другие типы светопрозрачных конструкций, за исключением фонарей	Фонарей
1	2	3	4	5	6	7
2 Общие, кроме указанных выше, административные и бытовые	1000	1,5	1,5	1,2	0,49	0,28
	2000	1,8	2	1,6	0,49	0,3
	4000	2,4	2,8	2,2	0,63	0,35
	6000	3,0	3,4	2,7	0,73	0,4
	8000	3,6	3,9	3,1	0,75	0,45
	10000	4,2	4,4	3,5	0,77	0,5
	12000	4,8	4,8	3,8	0,8	0,55
	a	0,0003	—	—	—	0,000025
	b	1,2	—	—	—	0,25

Рисунок 4. Выдержка из таблицы 3 для СП 50.13330.2024

Для Москвы ГСОП составляет 4551, соответственно, составляет 2,57 для административных зданий для стен и 3,4 для кровли.

Сравнение со значениями по ASHRAE 90.1–2013 составляет некоторую трудность, так как ГСОП в этом стандарте составляет для региона 4600, и необходимо учесть, что требование

⁴ Детальное описание климатических зон см. https://www.energy.gov/eere/buildings/articles/building-america-best-practices-series-volume-73-guide-determining-climate?nrg_redirect=416293 страницу 2. А также <https://www.energy.gov/eere/buildings/building-america-climate-specific-guidance>

для стен административных зданий (Walls above grade, nonresidential) составляет 2,3 непрерывной теплоизоляции⁵, а для кровли – 5,3 непрерывной теплоизоляции. Поэтому сравнение этих параметров возможно с некоторыми оговорками (которые сделаны выше). Соответственно, как база для оценки – СП 50.13330.2024 скорее предпочтительнее, так как более равномерно определяет значения для ограждающих конструкций.

Рекомендации/комментарии

Для опции 1. Энергомоделирование

Для достижения существенной экономии в ресурсах, которая оценивается в энергомоделировании (компьютерная симуляция, которая учитывает и затраты на отопление, и вентиляцию, и кондиционирование/охлаждение, и все системы здания в течение всего года), требуется весьма существенное увеличение характеристик теплоизоляции, и практически вне зависимости от региона расположения объекта, так как при учёте затрат на кондиционирование теплоизоляция вносит вклад и на летний период.

На практике необходимые значения минимальной энергоэффективности возможны (при прочих равных и корректном подборе эффективного оборудования ОВиК) при значениях R пирога ограждающих конструкций для стен не ниже 3,8 а для кровли – не менее 4,5 .

Рекомендуемые из практики значения R пирогов ограждающих конструкций для достижения высокого класса энергоэффективности: для стен составляют – 4-4,5 , а для кровли – 4,5-5,5 .

Дальнейшее увеличение теплоизоляции фактически не приводит к значимому увеличению энергоэффективности.

В разделе сайта <https://nav.tn.ru/calculators/heat-protection/> (см. рис. 5) возможно составить те пироги, которые релевантны для проекта и добиться рекомендуемых значений, указанных выше, варьируя толщину теплоизоляции, и получить необходимое значение R, подтвердив его расчётом.

Для опции 2. Предписывающий метод

В данном случае необходимо отталкиваться от значений по СП 50.13330 для соответствующего региона расположения проекта – в силу того, что по СП оценивается только эффективность по отоплению, без учёта кондиционирования/охлаждения и в силу самих требований, но требуется соответствующее увеличение на 5-10-20-30% в зависимости от желаемого количества баллов.

В разделе сайта <https://nav.tn.ru/calculators/heat-protection/> (см. рис. 5) возможно составить те пироги, которые релевантны для проекта и получить необходимый процент улучшения, подтвердив его расчётом.

⁵ По ASHRAE 90.1, это такая изоляция, которая не подвергается сжатию и непрерывно монтируется поверх всех конструктивных элементов, исключая тепловые мостики, за исключением крепежных элементов и инженерных проходов. Она устанавливается с внутренней или наружной стороны, интегрируется в непрозрачную поверхность ограждающих конструкций.

УКАЗАНИЕ СЛОЕВ КОНСТРУКЦИИ

Город: Москва
Категория здания: Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом
Температура помещения: 18 °C
Нормируемое сопротивление: 2,44 м²·C/Вт

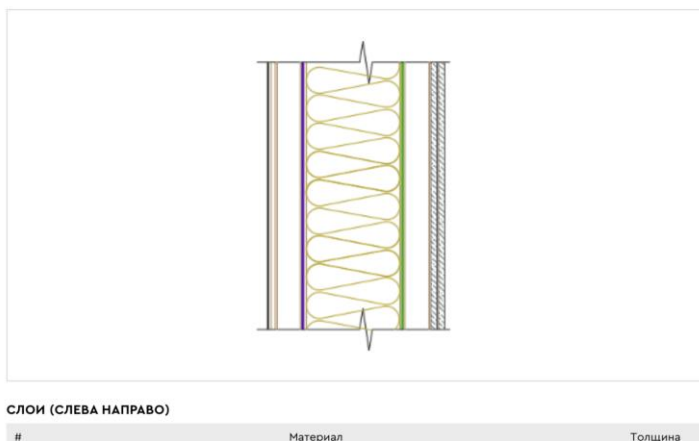


Рисунок 5. Пример стены для общественного здания, значения выше, чем в ASHRAE 90.1–2013, но ниже СП 50.13330.2024 для Москвы.

1.2. Критерий «Ене 05 Пассивный дизайн»

Цель критерия: Применение принципов пассивного дизайна с целью сокращения потребления энергоресурсов для отопления, вентиляции и кондиционирования объекта сертификации

Релевантные требования стандарта:

- Пункт 1.3. Улучшение термического сопротивления (R)⁶ ограждающих конструкций на 30% против норм ASHRAE 90.1–2013 ИЛИ СП 50.13330 (при выполнении опции 2, часть критерия «ENE 01 Энергоэффективное здание» – также будет получено 4 балла).
- Пункт 1.4. Герметичность (n_{50}) – результат теста на воздухопроницаемость менее или равно 0.6 воздухообмена в час ($0.6 \text{ ас/час}@50 \text{ Па}$).
- Пункт 1.5. Мостики холода – линейные элементы (стыки, примыкания) должны иметь коэффициент $\psi \leq 0.01 \text{ Вт/(м·K)}$.

Выполнение двух из этих трёх приёмов позволит получить 2 балла. Так как для крупных объектов проверка на герметичность n_{50} может быть технически затруднительно (хотя и возможно), а потому – дорого, оптимальным представляется выполнение требований пп. 1.3 и 1.4;

⁶ Стандарт использует термин «термическое сопротивление». В контексте требований, которые применимы ко всей ограждающей конструкции корректнее было бы использовать сопротивление теплопередаче.

Рекомендации/комментарии

Это тот критерий, где применение материала самого по себе позволяет получить баллы, при применении материала в объёме, в котором сопротивление теплопередаче будет соответствовать требованиям, и обеспечит определённые характеристики всех мостиков холода.

Фактически выполнение этого критерия позволяет получить максимум баллов (4 балла) по разделу требований к архитектурным решениям в критерии «Ене 01 Энергоэффективное здание».

В разделе сайта <https://nav.tn.ru/calculators/heat-protection/> (см. рис. 5) возможно составить те пироги, которые релевантны для проекта и получить 30 % улучшения, подтвердив его расчётом.

По расчёту мостиков холода – детальная методика расчётов, которая позволит верифицировать решения с применением экструзионного пенополистирола Технониколь, содержится в СП 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей», а также специализированных Методических рекомендациях Технониколь «*Расчет удельных потерь теплоты через неоднородности ограждающей конструкции с применением термовкладышей из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ*», которые доступны по ссылке:

https://nav.tn.ru/cloud/iblock/f6b/Termovkladyshi_Metodicheskie-ukazaniya_-verstka.pdf

2. Категория Mat – Материалы

2.1. Критерий «Mat 01 Региональные материалы»

Цель критерия: сократить выбросы в атмосферу при транспортировке строительных материалов за счет оптимизации транспортного плеча. Поддержание локальной экономики за счет выбора местной продукции.

Учитываются материалы произведённые в радиусе 1000 км от проекта, более 25 % (1 балл), более 40 % (2 балла), более 60 % (3 балла). В расчете учитываются только те материалы, которые устанавливаются на объекте в постоянное использование (в том числе явно указаны теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы. Единицы учета материалов (объем или масса) должны быть определены однообразно для всего расчета. Рассчитывается по специальному калькулятору (см. рис. 6).

Для оптимизации – лучше использовать объём, если материал будет одним из основных, вносящих вклад, так как он имеет малый вес, но большой объём. Обычно региональным также является и бетон, который также является весьма объёмным материалом.

					Региональные материалы				
Краткое описание требования				1 балл	более 25% закупаемых материалов по объему/массе были произведены в радиусе 1000 км от проекта				
				2 балла	более 45% закупаемых материалов по объему/массе были произведены в радиусе 1000 км от проекта				
				3 балла	более 60% закупаемых материалов по объему/массе были произведены в радиусе 1000 км от проекта				
Материал	Производитель	Номер/ модель продукта	Стоимость закупленного материала, руб с НДС	Мат 01	Общая масса материалов	Единица измерения (массы/объема)	Адрес производства	Расстояние от производства до объекта строительства, км	Масса/объем материалов, удовлетворяющих требованиям критерия, ед.изм.
	Ступино 1		100.00		100.00	кг		1,200.00	0.00
	Ступино 2		200.00		60.00	кг		500.00	60.00
	Ступино 3								0.00
	Ступино 1								0.00
									0.00
									0.00
									0.00
									0.00
									0.00

Рисунок 6. Пример расчёта калькулятора Mat 01.

Места производства Материала, согласно данным производителя:

1. ООО «ЗАВОД ТЕХНОНИКОЛЬ-УЛЬЯНОВСК», г. Новоульяновск, Ульяновская область
2. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Ревда, Свердловская область
3. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Юрга, Кемеровская область
4. Филиал ООО "Завод ТЕХНОПЛЕКС" г. Учалы, Республика Башкортостан
5. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Минеральные воды, Ставропольский край
6. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Рязань, Рязанская область
7. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Хабаровск, Хабаровский край

8. Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Серпухов
9. Филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Пушкин, Ленинградская область
10. ИООО «Кровельный завод ТехноНИКОЛЬ», г. Осиповичи, Республика Беларусь
11. ООО "ЗАВОД ПОЛИМЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИИ", г. Воскресенск, Московская область
12. ООО «ТН-АНГАРА», гор. Усолье-Сибирское, Иркутская область

Соответственно, проекты в радиусе 1000 км от площадок могут использовать Материалы как региональные.

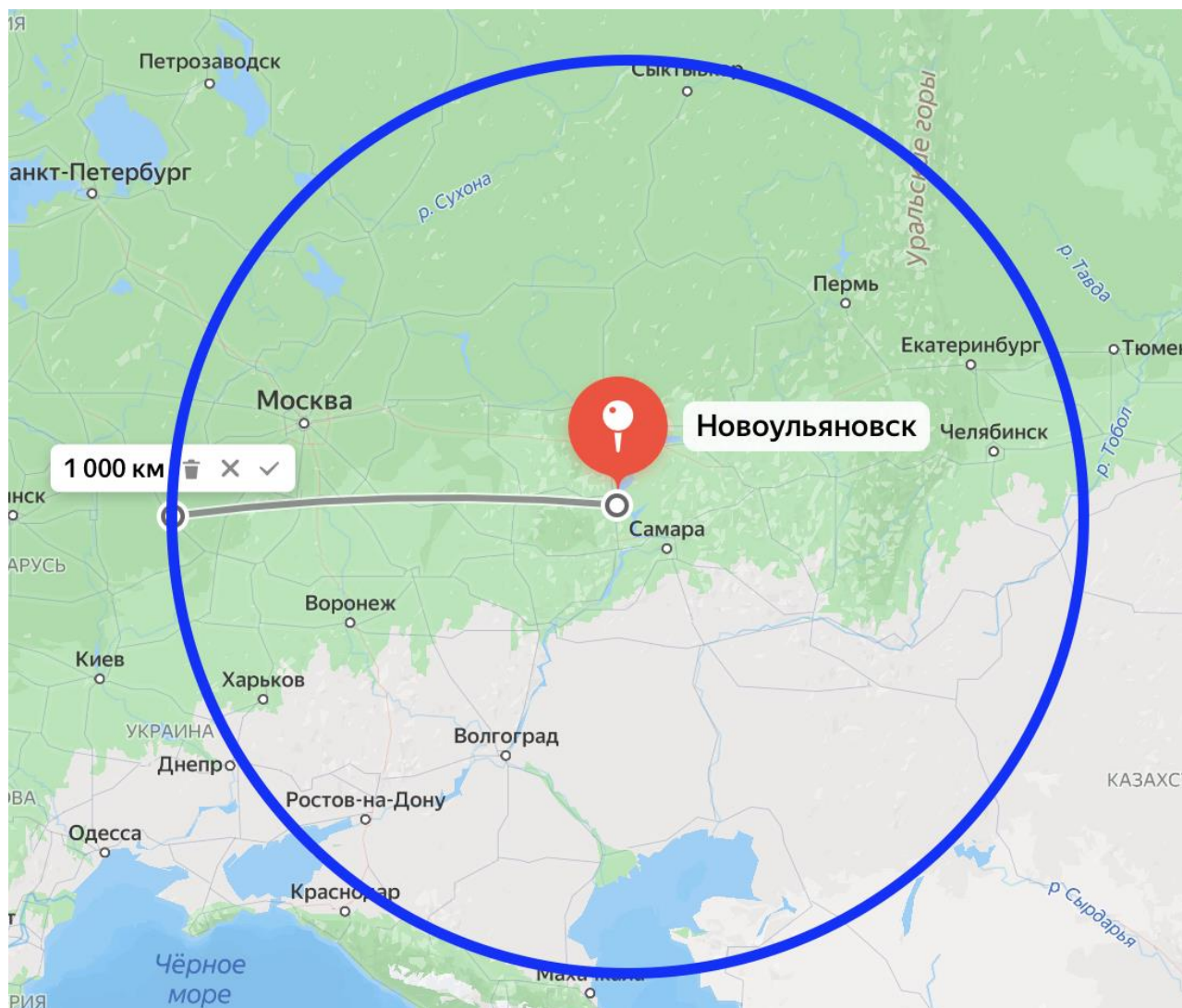


Рисунок 7. 1000 км радиус от площадки в Новоульяновске.

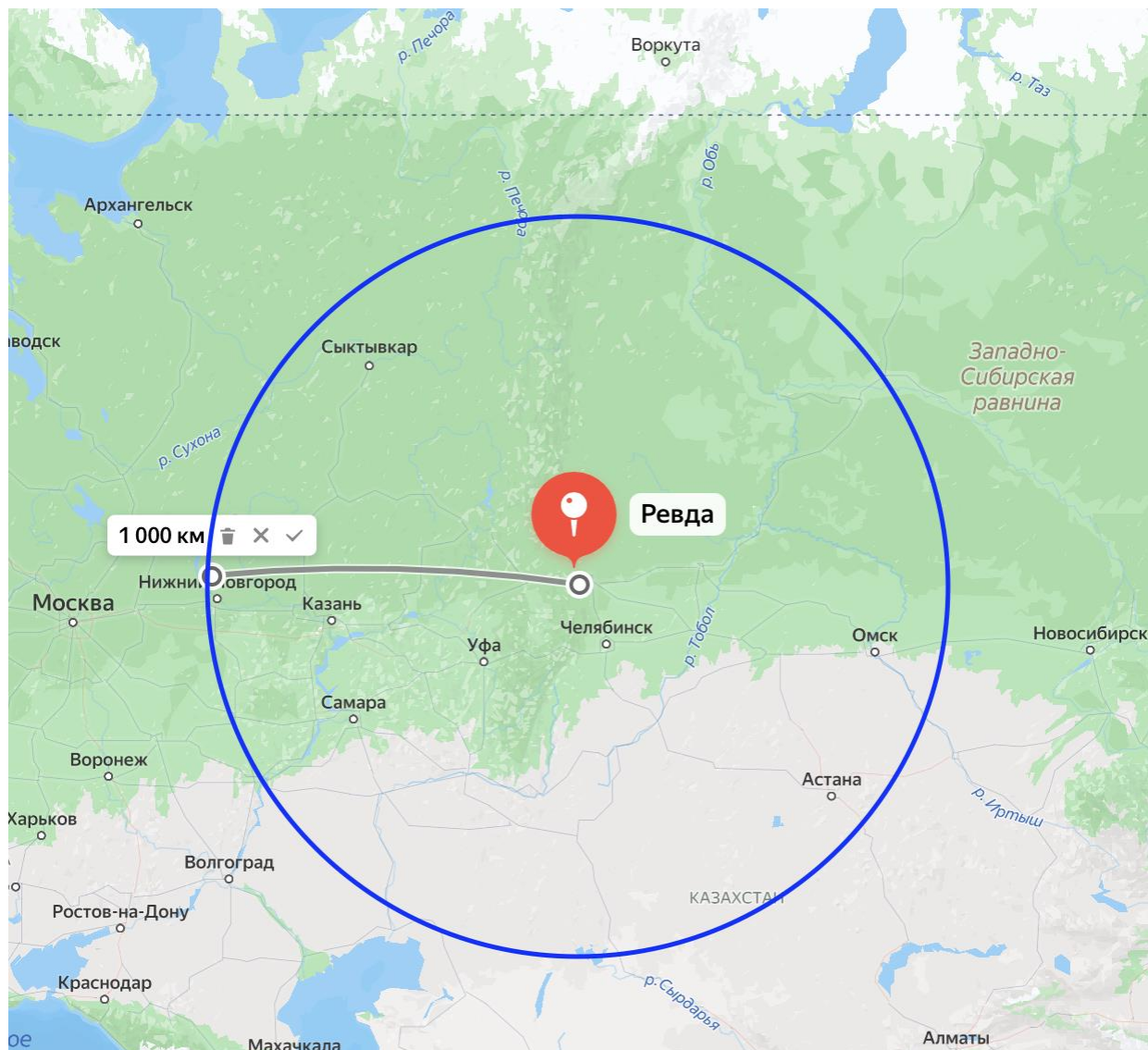


Рисунок 8. 1000 км радиус от площадки в Ревда.

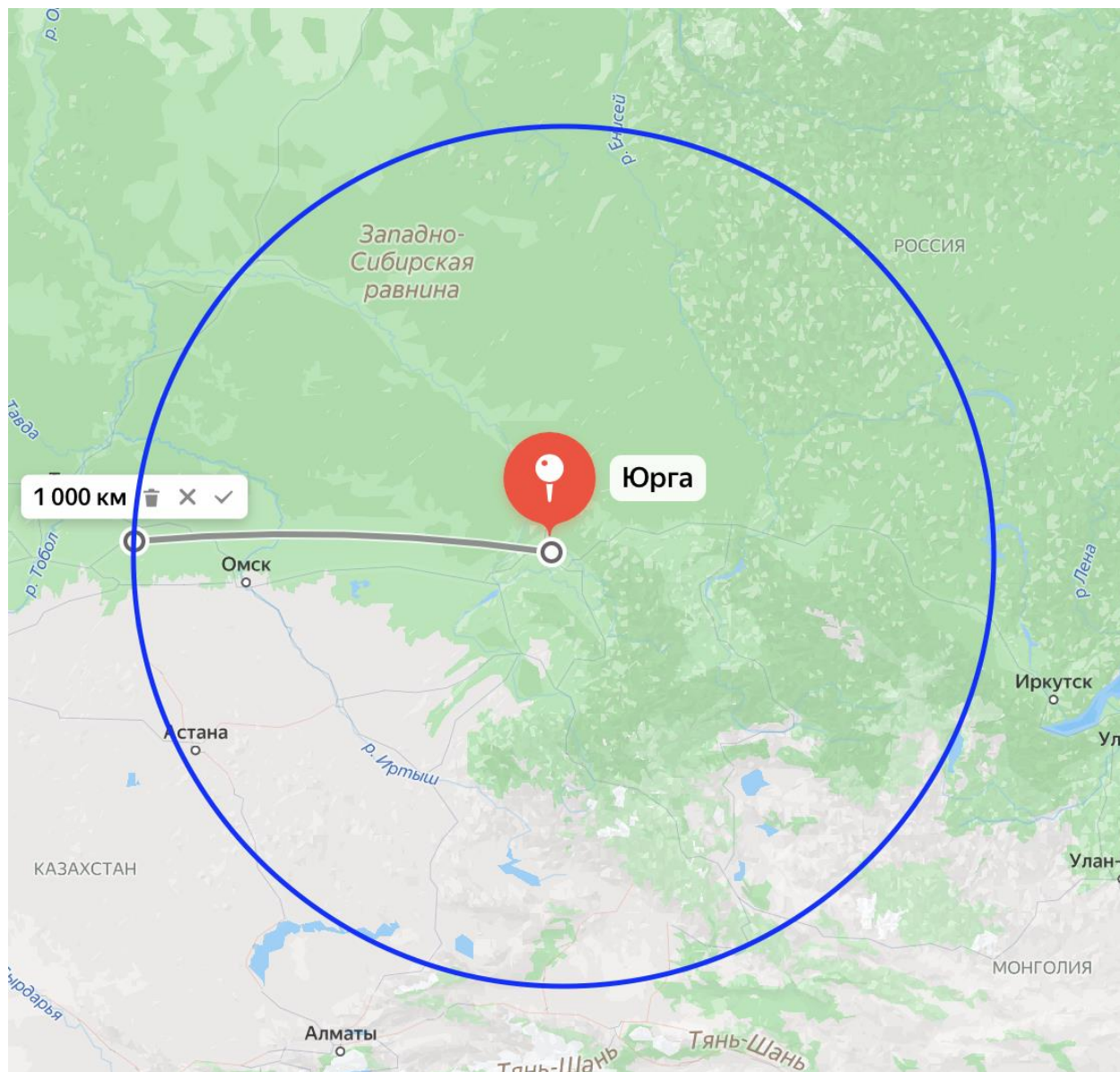


Рисунок 9. 1000 км радиус от площадки в Юрге.

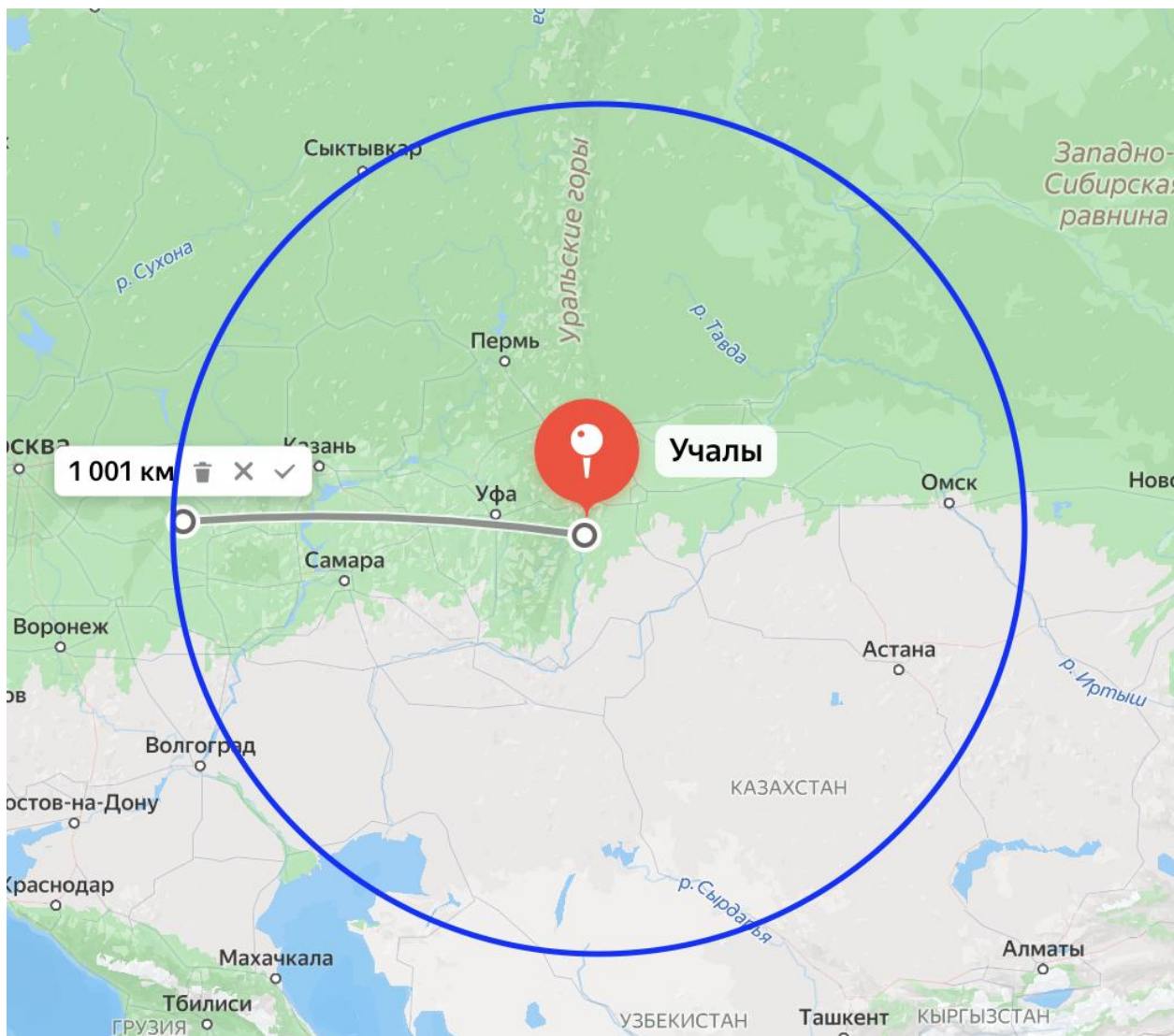


Рисунок 10. 1000 км радиус от площадки в Учалах.

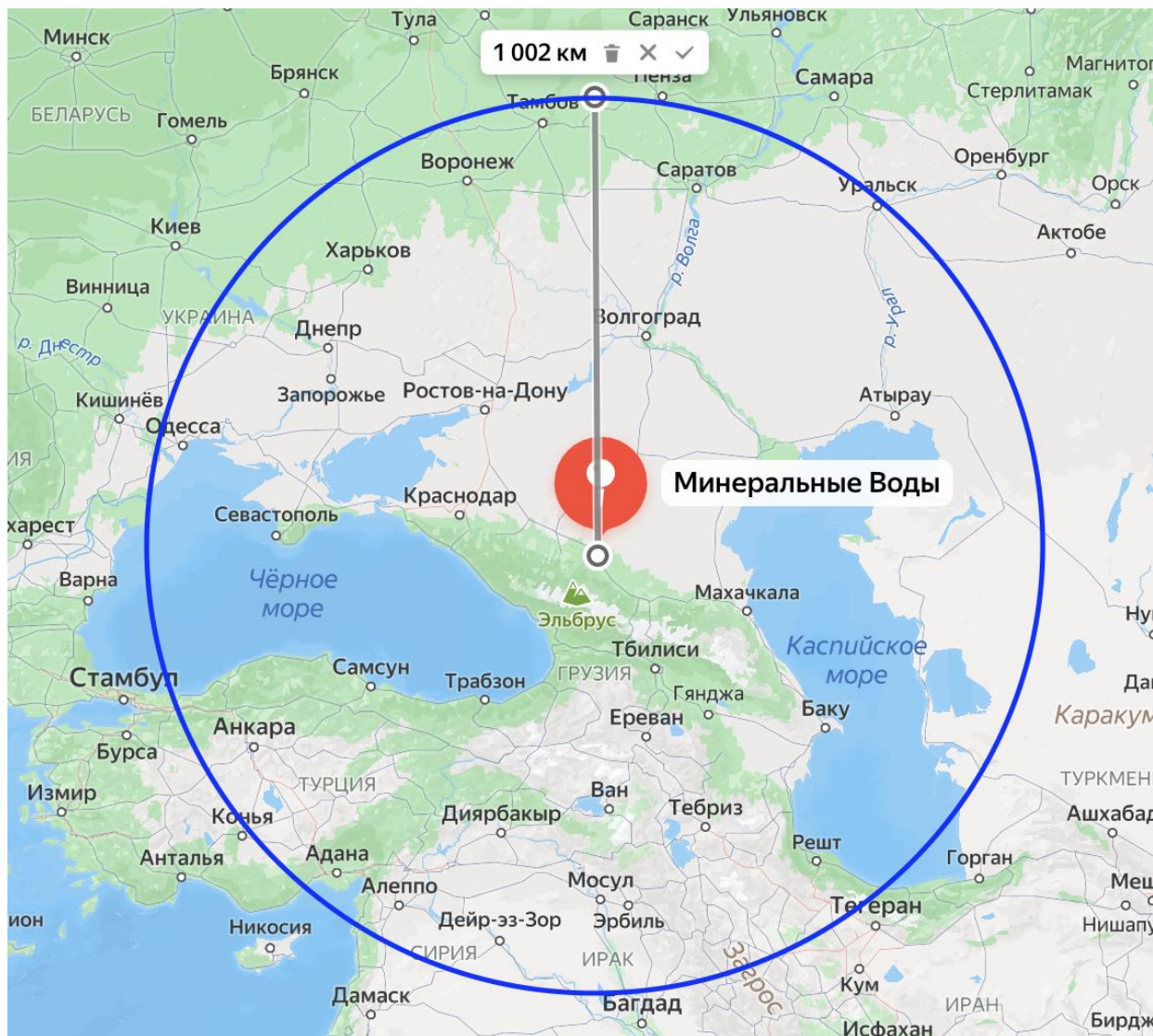


Рисунок 11. 1000 км радиус от площадки в Минеральных водах.

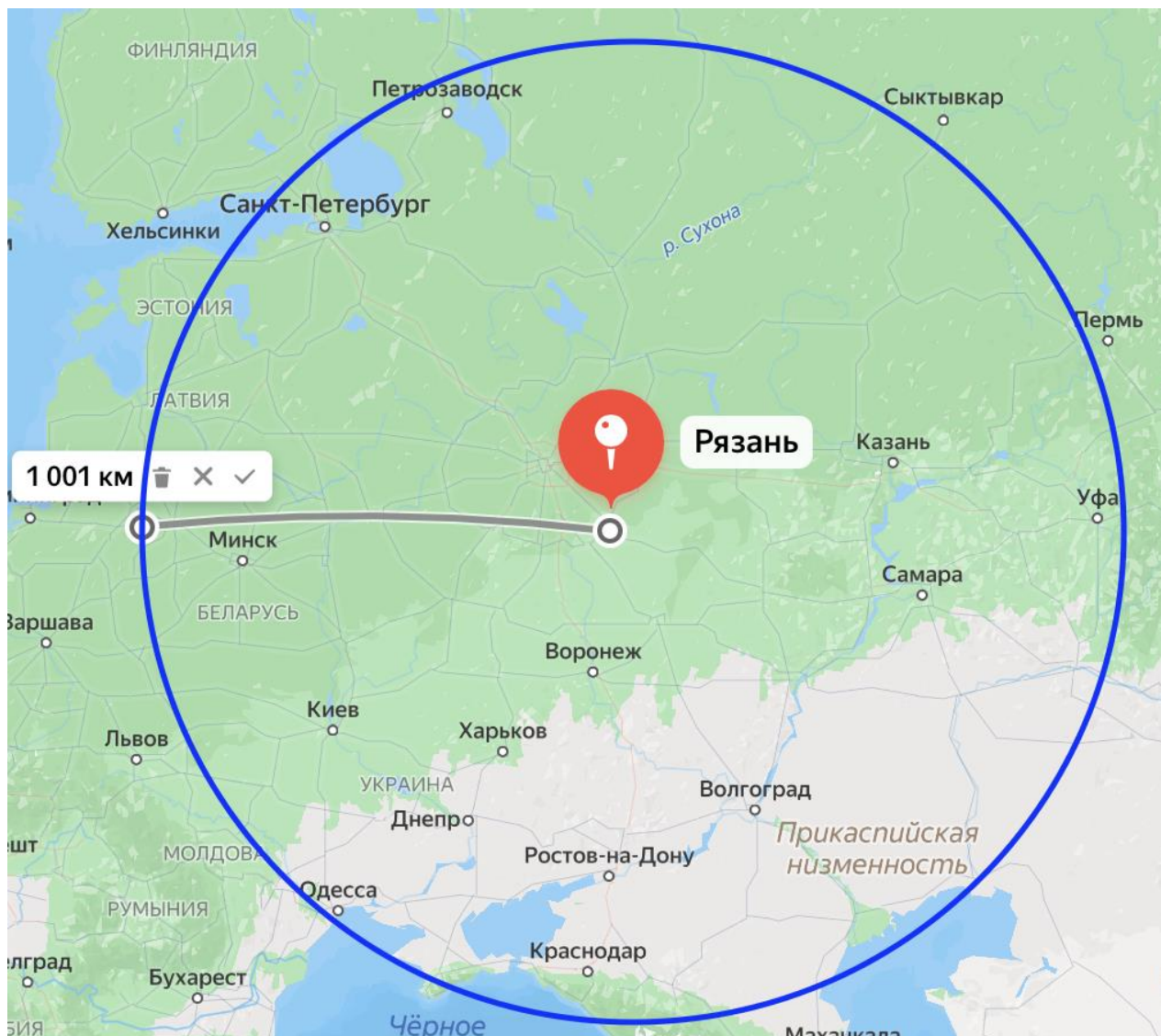


Рисунок 12. 1000 км радиус от площадки в Рязани.

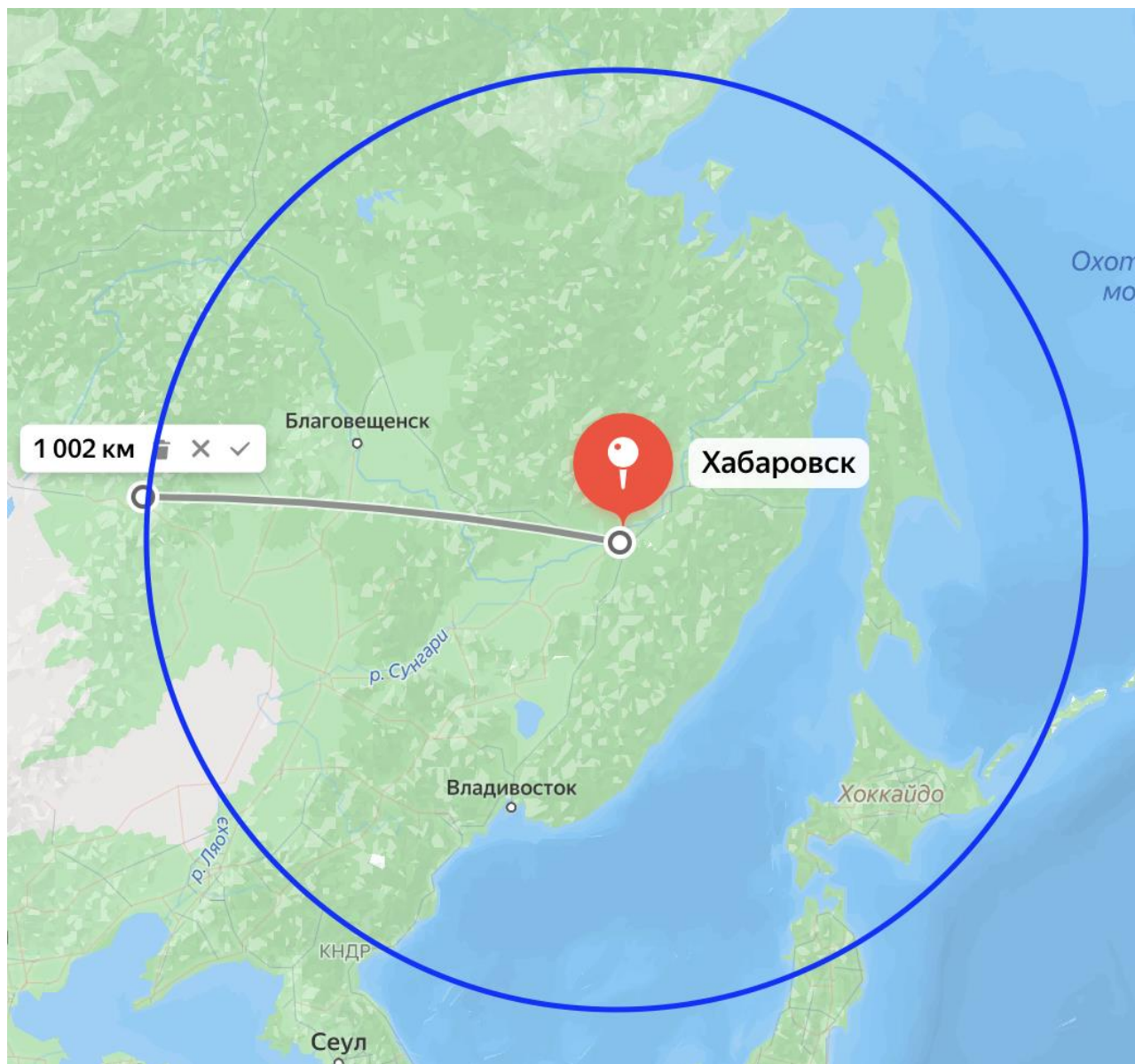


Рисунок 13. 1000 км радиус от площадки в Хабаровске.

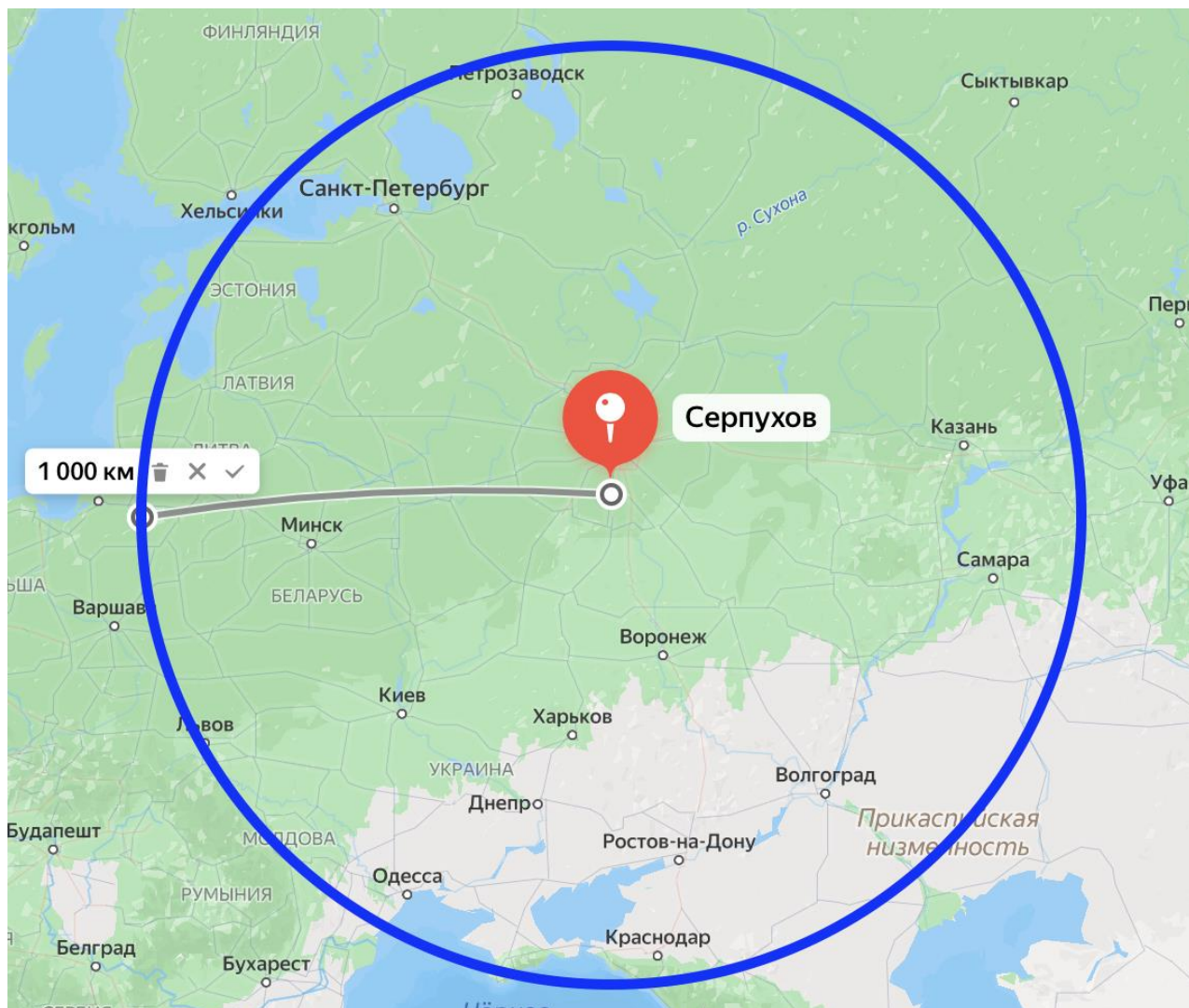


Рисунок 14. 1000 км радиус от площадки в Серпухов.

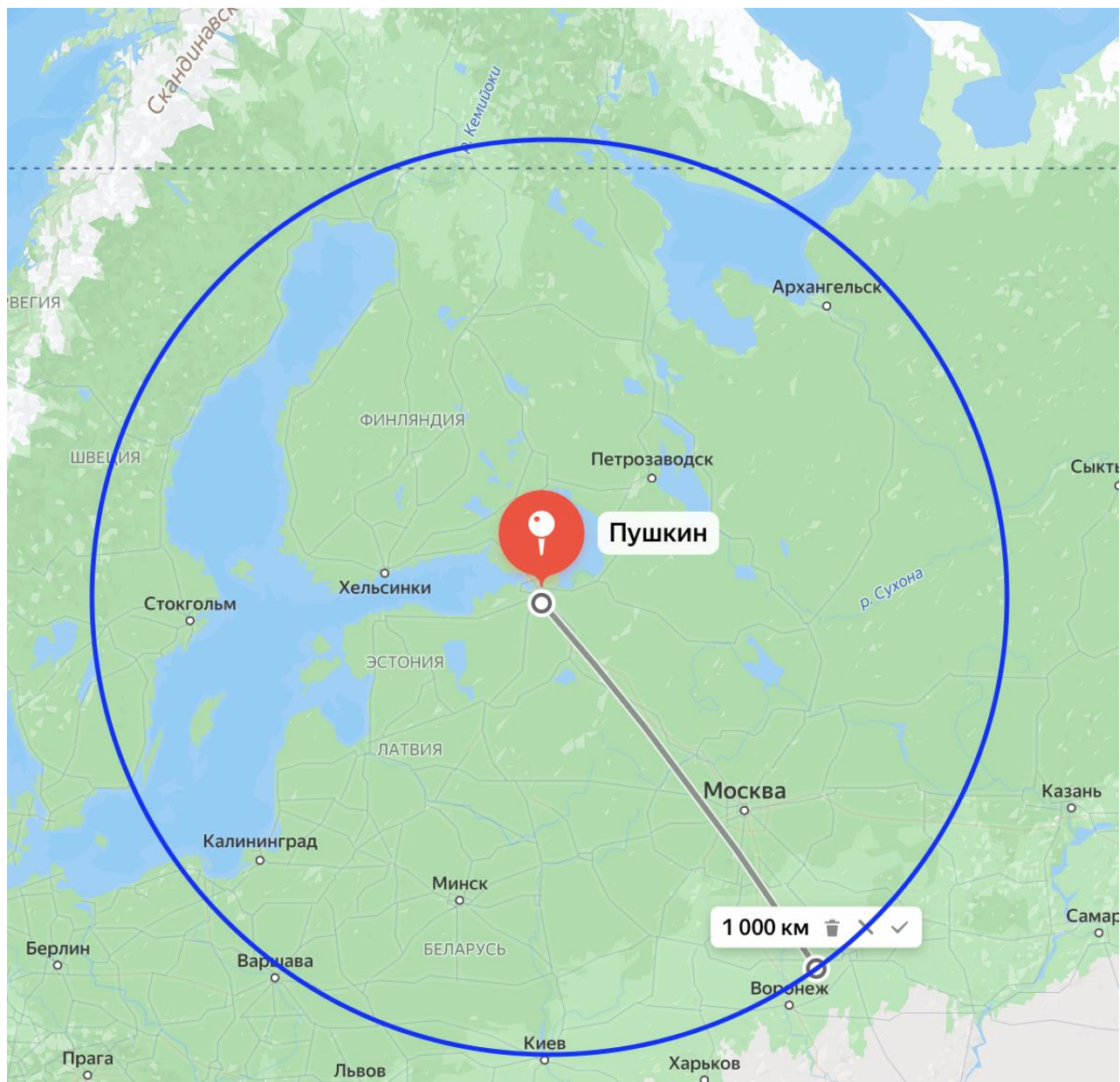


Рисунок 15. 1000 км радиус от площадки в Пушкине.

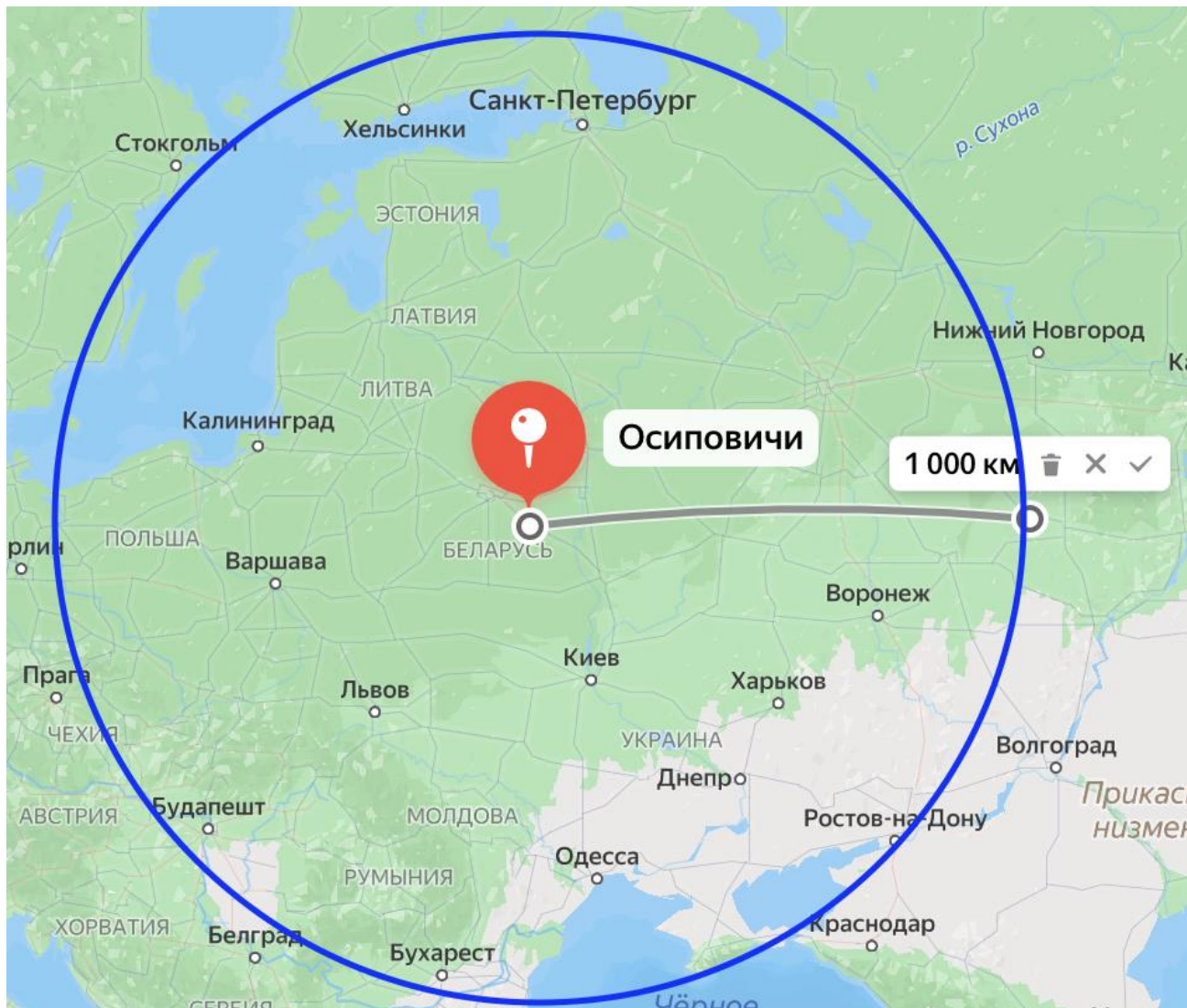


Рисунок 16. 1000 км радиус от площадки в Осиповичах.

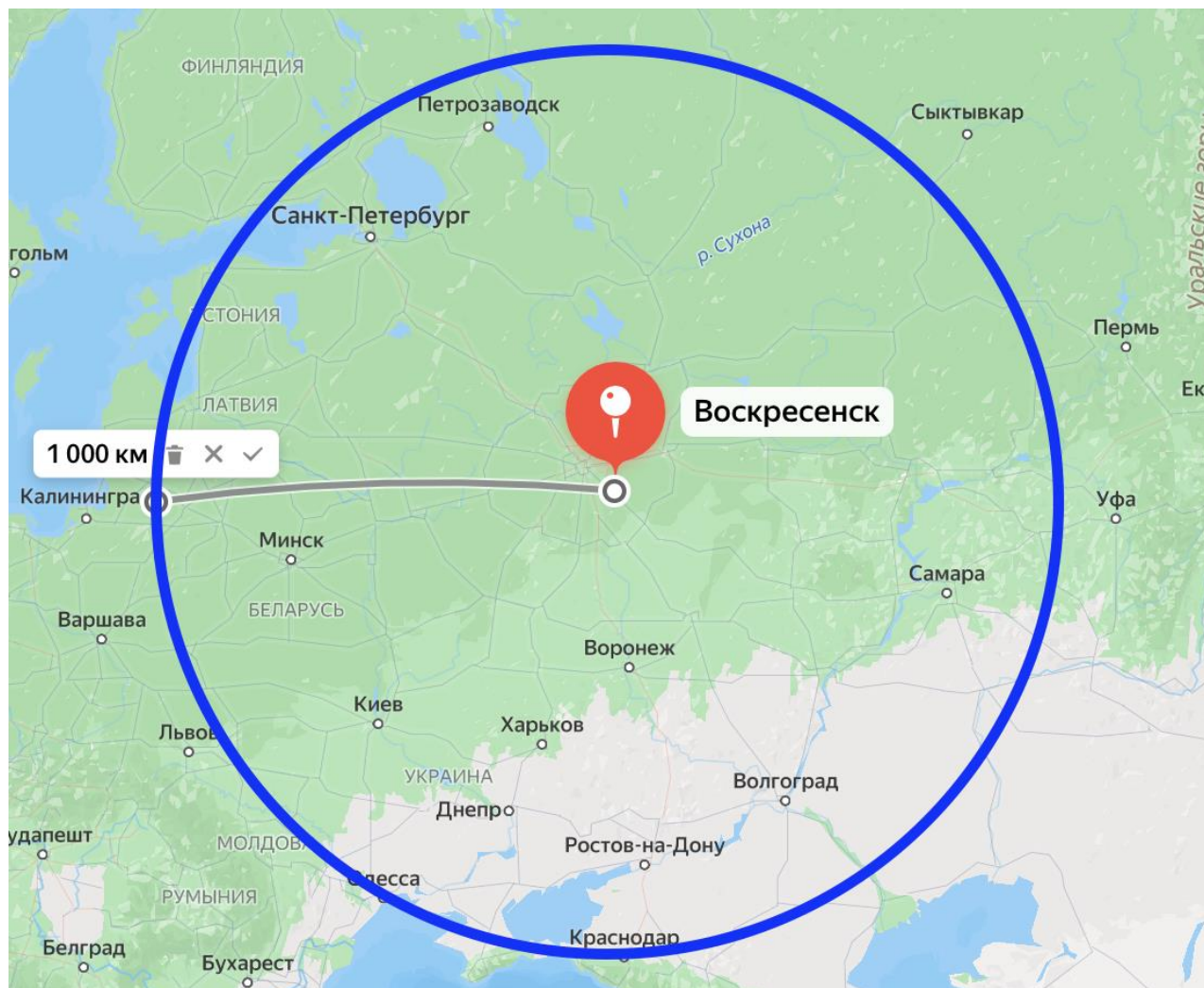


Рисунок 17. 1000 км радиус от площадки в Воскресенске.

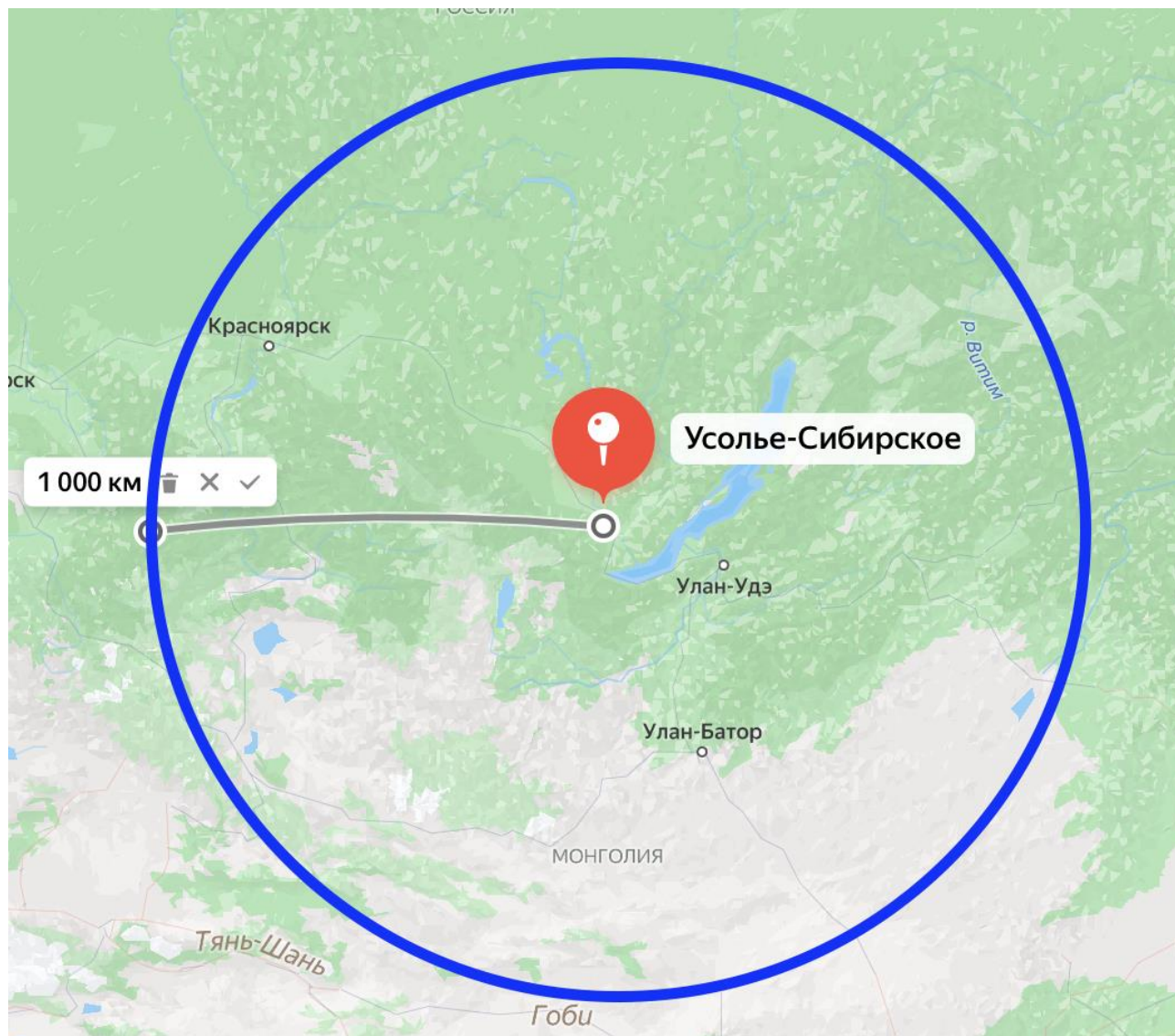


Рисунок 18. 1000 км радиус от площадки в Усолье-Сибирское.

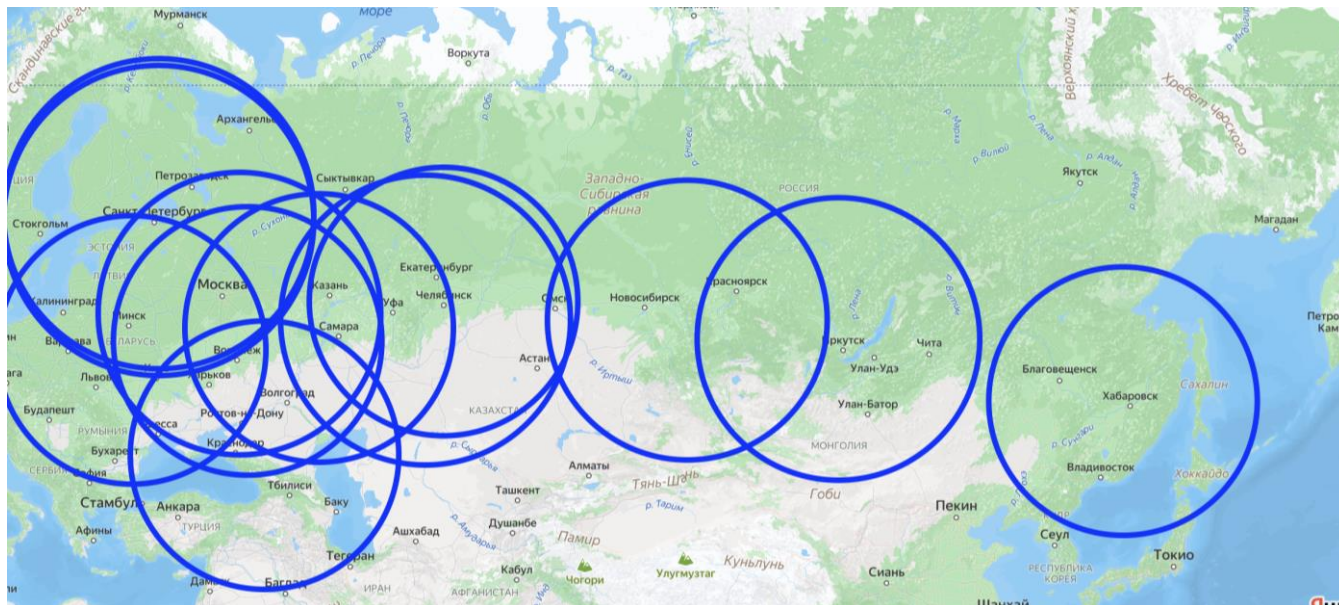


Рисунок 19. Общий вид покрытия заводов.

Рекомендации/комментарии

Используйте материалы того производства, которые в своей области применимости (в соответствии с рисунками выше) содержат Ваш проект.

При закупке – установите требования для закупщиков отслеживать объёмы закупа, источник материала и т.д. Проще всего это сделать на основе специальной политики закупки материалов – см. требования критерия «Map 08 CMP – закупки» в настоящем документе.

2.2. Критерий «Mat 02 Материалы с экомаркировкой»

Цель критерия: сократить воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду и обеспечить здоровье и благополучие пользователей за счет выбора материалов ответственных производителей.

Засчитываются материалы:

С экомаркировкой I типа (ГОСТ Р ИСО 14024).

Для целей данного критерия баллы распределяются следующим образом:

не менее 10 разных типов материалов от не менее 3 производителей – 1 балл

не менее 20 разных типов материалов от не менее 5 производителей – 2 балла

На данный момент оператор EPD ушёл из РФ, некоторые сертификаты (малая часть) актуальны до 2025 года включительно.

			Материалы с экомаркировкой					
			Часть 1 Экомаркировки			Часть 2 EPD		
Краткое описание требования			Не менее 10 разных типов материалов от не менее 3 производителей			Не менее 5 разных типов материалов от не менее 2 производителей		
			Не менее 20 разных типов материалов от не менее 5 производителей			Не менее 10 разных типов материалов от не менее 3 производителей		
			-			-		
Материал	Производитель	Номер/ модель продукта	Наличие экомаркировки	Подтверждение URL	Производитель	Наличие EPD	Подтверждение URL	Расчет
	Ступино 1		Да		Ступино 1	Да		Ступино 1
	Ступино 2		Да		Ступино 2	Да		Ступино 2
	Ступино 3		Да		Ступино 3	Нет		
	Ступино 1		Да		Ступино 1	Да		Ступино 1

Рисунок 20. Пример расчёта калькулятора Mat 02

Рекомендации/комментарии

Указанные марки экструзионного пенополистирола Технониколь имеют сертификаты системы сертификации «Листок жизни», соответственно, будут идти в зачёт выполнения требований.

При использовании в проекте таких материалов Технониколь разных артикулов, они будут засчитаны как разные типы материалов.

Это даёт 4 типа материалов от 1 производителя, вносит вклад в достижение критерия. Для получения 1 балла требуются ещё материалы с экомаркировкой: не менее 6 типов материалов от не менее 2 производителей. Для получения 2 баллов – не менее 16 типов материалов от не менее 4 производителей.

2.3. Критерий «Mat 03 Материалы с переработанной составляющей»

Цель критерия: сократить объёмы производства нового сырья и количество образующихся отходов, тем самым отразить приверженность принципам экономики замкнутого цикла.

В соответствии данными от производителя – по итогам 2024 года в составе есть переработанные отходы производства (pre-consumer) в следующем объёме в 4 материалах (Рекомендуется обновить данные на актуальный 2025 год в текущем моменте):

- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – 21,3%
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO – 20,2%
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID – 18%
- ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SAND – 19,9%

Содержание переработанной составляющей в материалах должно быть более минимального порога в 10 %. Не имеет значения, отходы это производства (pre-consumer) или потребления (post-consumer). Учёт ведётся в специальном калькуляторе по форме из рис. 21.

В соответствии с требованиями:

- не менее 5 типов материалов даёт 1 балл.
- не менее 10 типов материалов даёт 2 балла.

Краткое описание требования			Материалы с переработанной составляющей			
			Не менее 5 типов материалов, содержание переработанной составляющей не менее 10%			
			Не менее 10 типов материалов, содержание переработанной составляющей не менее 10%			
			-			
Материал	Производитель	Номер/ модель продукта	Материал с переработанной составляющей	Тип материала	Содержание переработанной составляющей, %	Подтверждение URL
	Ступино 1		Да	каменная кладка	12.00%	
	Ступино 2		Да	фасадные конструкции	12.00%	
	Ступино 3		Да	пластмассы и полимеры	12.00%	
	Ступино 1		Да	дерево	12.00%	
			Да	отделочные материалы	12.00%	
			Да	композитные материалы	14.00%	
			Нет	дерево	12.00%	
				металлы		

Рисунок 21. Пример расчёта калькулятора Mat 03

Рекомендации/комментарии

В данном случае – не важно количество производителей. В расчете учитываются только те материалы, которые устанавливаются на объекте в постоянное использование (в том числе явно указаны теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы).

Предоставленные данные на 4 типа материалов (аналогично – типы учитываются по артиклям материалов), которые имеют в составе достаточный процент переработанной составляющей.

Указанные марки экструзионного пенополистирола Технониколь будут идти в зачёт выполнения требований.

Для получения 1 балла требуются ещё материалы: ещё 1 тип материала со вторичным содержанием больше минимального порога даст возможность получить 1 балл. Ещё 6 типов – то 2 балла.

3. Категория Wst – Отходы

3.1. Критерий «Wst 02 Проектирование для минимизации отходов»

Цель критерия: сократить образование отходов на самых ранних стадиях при проектировании с целью соблюдения принципов экономики замкнутого цикла.

Требуется в процессе проектирования и строительства внедрять меры по эффективному использованию материалов для минимизации образования отходов в процессе строительства и эксплуатации. А именно, внедрить в проект минимум 5 мер для эффективного использования материалов из перечня ниже для 2 баллов и 3 меры для 1 балла: ... 1.1.4 обеспечить и показать оптимальную раскладку материалов... .

Может быть показано типовыми решениями, что раскладка утеплителя оптимальна и минимизирует отходы при строительстве. Достаточно обоснование проектировщика/производителя. При этом это остаётся на усмотрение верификатора, насколько он считает достаточным такое применение материалов, насколько предложенный метод снижает нерациональное использование материалов и какой это даёт экономический и экологический эффект.

Рекомендации/комментарии

Проектировщикам, использующим экструзионный пенополистирол Технониколь рекомендуется подготовить обоснование, которое покажет, что раскладка плит утеплителя оптимальна/минимизирует отходы/обрезки при монтаже. Это учитывается как минимум для 1 типа материала, который вносит существенный вклад. Это будет актуально для пенополистирола Технониколь, который применяется для большой площади ограждающих конструкций.

Калькулятор по ссылке <https://nav.tn.ru/calculators/heat-protection/> позволит корректно рассчитать сопротивление теплопередачи и помочь определить такую раскладку, которая позволит обосновать (исходя из принципа разумности) выполнение требований.

4. Категория Неа – Здоровье и комфорт

4.1. Критерий «Неа 01 Качество воздуха»

Цель критерия: обеспечение здоровой внутренней среды за счет выбора и установки соответствующей системы вентиляции, приборов и оборудования и реализации политик по сокращению табачного дыма.

Часть 1 (Обязательная). При проектировании и строительстве объекта сертификации не применяются строительные материалы, которые содержат асбест и свинец.

Рекомендации/комментарии

Требование обязательное. Материал не содержит таких компонентов, поэтому не скомпрометирует выполнение данного требования, т.е. не нарушит его – это одно из редких требований, направленных на исключение материалов и технологий, а не на подбор соответствующих решений.

Соответственно – использование экструзионного пенополистирола Технониколь соответствует требованиям критерия.

4.2. Критерий «Неа 03 Акустический комфорт»

Цель критерия: обеспечение нормативных акустических показателей здания для обеспечения акустического комфорта и здоровья пользователей.

Требования стандарта:

Проектирование (Часть 1):

- Акустик проводит моделирование для чувствительных помещений (аудитории, больницы и т.д.) на стадии АР/АИ. Предлагает решения для достижения требуемых параметров.
- Квалифицированный акустик подтверждает:
 - Наличие требований к индексу изоляции воздушного шума (R_w) ограждающих конструкций.
 - Наличие требований к приведенному уровню ударного шума (L_{nw}) перекрытий.
 - Достаточность проектных решений для соблюдения СП 51.13330-2011 и требований КЛЕВЕР.

Ударный шум (Часть 4):

- Общие перекрытия: Индекс приведенного уровня ударного шума (L_{nw}) должен быть минимум на 5 дБ ниже значений Таблицы 2 СП 51.13330-2011 (ужесточение нормы).
- Технические этажи/помещения с оборудованием: $L_{nw} \leq 38$ дБ.

Рекомендации/комментарии

Материал Технониколь вносит вклад в соблюдение этих требований, и очень существенный. Его применение должно быть таким, чтобы обеспечить параметры звукоизоляции выше нормативных – это может быть подтверждено расчётами на калькуляторе <https://nav.tn.ru/calculators/tn-noisecalculator/>, взяв за основу типовое решение (предлагается в калькуляторе, требуется только модификация объёма применения звукоизоляции). Расчёт такого решения на калькуляторе независимо подтвердит, что решение на основе Материала Технониколь, как наиболее простое/типовое, и в то же время обеспечивает выполнение указанных требований.

5. Категория Map – Управление

5.1. Критерий «Map 07 CMP – управление отходами»

Цель критерия: сокращение затрат, связанных с экологическими платежами за размещение отходов на полигонах, а также сокращение отходов, отправляемых на полигоны.

Требования стандарта (Часть 1):

- Разработать на этапе проектирования План по управлению отходами.
- Вести ежемесячную отчетность в ходе строительства (накопление, передача, утилизация).
- Использовать чек-лист «Отчет по обращению с отходами» (см. рис. 22).

			Кол-во	Ед.изм.				
Объем всех отходов			845	т				
Объем утилизируемых и вторично используемых отходов			720	т				
Отношение объема утилизируемых и вторично используемых отходов ко всем отходам (%)			85,2%	%				
Количество баллов			4					
Журнал образующихся на строительной площадке строительных								
Типы отходов		Год						
		Месяц		январь	февраль	март	апрель	
Другое	введите код отхода по ФККО	Количество отходов	110	30	20	50	10	
		Тип обращения с отходами	Захоронение					
		Единица измерения кол-ва отходов	т					
		Компания по утилизации и/или вторичному использованию						
Кирпич	введите код отхода по ФККО	Количество отходов	350	100	50	150	50	
		Тип обращения с отходами	Повторное использование					
		Единица измерения кол-ва отходов	т					
		Компания по утилизации и/или вторичному использованию						
Металл	введите код отхода по ФККО	Количество отходов	370	150	150	50	20	
		Тип обращения с отходами	Утилизация					
		Единица измерения кол-ва отходов	т					
		Компания по утилизации и/или вторичному использованию						
		Количество отходов	15	10	0	0	5	
		утилизация: извлечение						

Рисунок 22. Пример чек-листа обращения с отходами

В опциональном блоке части 1 оценивается фактическое выполнение плана и присваиваются баллы:

- Вариант 1: 100% одной группы отходов на переработку = 1 балл
- Вариант 1 (от общего объема):

- $\geq 30\%$ = 2 балла
- $\geq 50\%$ = 3 балла
- $\geq 70\%$ = 4 балла
- $\geq 90\%$ = 5 балла

Так как часть 1 обязательная (в части «разработать план по управлению строительными отходами»), Материал может внести вклад тем, что он перерабатываемый и отходы строительства могут быть направлены на переработку. Так как в обязательном требовании нет пороговых значений, которые нужно достичь, чисто теоретически, план, содержащий только упоминание о необходимости утилизации теплоизоляции (в частности – только пенополистирола), будет соответствовать букве требования, но для верификатора очевидно, что это не соответствует смыслу требования и на практике не будет принято, как выполнение требования. Тем более следующие части критерия косвенно указывают на то, что в плане должно быть не менее одной группы материалов, а для 2 и более баллов – 30 и более процентов от всех отходов, что невозможно набрать одним материалом с практической точки зрения.

Рекомендации/комментарии

Рекомендуется разработка стандартного плана по управлению отходами в соответствии с требованиями КЛЕВЕР с описанием потенциала отправки отходов, обрезков, лома пенополистирола в переработку.

Материал Технониколь используется как самими заводами, так и иными компаниями как сырьё для производства материалов на основе полистирола. Соответственно, не будет проблематично сдать его в переработку.

5.2. Критерий «Man 08 CMP – закупки»

Цель критерия: поощрять выстраивание ответственных цепочек поставок и закупку строительных материалов и оборудования из надежных источников с целью сокращения воздействия на окружающую среду и повышению прозрачности.

Требование критерия – разработать стратегию устойчивых закупок до этапа тендера. Стратегия должна включать балльные критерии для оценки поставщиков по:

- Экологичности продукции:
 - Наличие экомаркировок I типа (ГОСТ Р ИСО 14024) и III типа (EPD, ГОСТ Р ИСО 14025).
- Применяемым технологиям:
 - Использование НДТ (по ИТС НДТ) или технологий, соответствующих требованиям:
 - а) Сниженное воздействие на ОС

- б) Научное подтверждение эффективности
- в) Соответствие передовым практикам жизненного цикла зданий.
- Системам менеджмента:
 - Наличие сертификата ISO 14001 у поставщика.
- Используемому сырью:
 - Применение вторсырья и возобновляемых ресурсов.

Рекомендации/комментарии

Аналогично предыдущему критерию – рекомендуется разработка стандартной стратегии закупок в соответствии с требованиями КЛЕВЕР с описанием требований к закупке пенополистирола с характеристиками Материала или дающими ему существенное предпочтение.

Например, могут быть баллы/разбиения по весовым коэффициентам (сумма не может быть более 100 %, если больше – принимается как 100 %):

- Экомаркировки I типа: 55%
- Экомаркировки III типа: 25%
- Использование НДТ/экологических технологий: 30%
- Наличие системы по ISO 14001: 20%
- Доля вторсырья/биоматериалов более 10 %: 25%

Тогда Материал из-за наличия сертификата «Листок жизни» и наличия в составе вторсырья более 10 % может набрать минимум 80 % рейтинга.

Критерии, в которых Материал может способствовать получению баллов косвенным вкладом

6. Категория Bio – Биоразнообразие и участок

6.1. Критерий «Bio 05 Инновационные решения для озеленения»

Цель критерия: Стимулирование развития и восстановления биоразнообразия в городах.

Требование критерия – в том числе организация зелёной кровли.

Преимущества Материала:

1. Разуклонка: легко формируют заданные уклоны ($\geq 1.5\%$) для водоотвода благодаря обработке кромок и возможности укладки клиновидными плитами или слоями переменной толщины.
2. Влагостойкость: нулевое водопоглощение. Не теряет теплоизоляционных свойств при контакте с влагой, неизбежно проникающей через растительный слой.
3. Прочность: выдерживает статические нагрузки грунта и растительности неэксплуатируемой кровли.

Производитель (Технониколь⁷ – рис. 23) предлагает готовые пироги неэксплуатируемых зеленых кровель с XPS в качестве основного утеплителя. Материал очень подходит для инверсионных конструкций благодаря влагостойкости и прочности на сжатие.

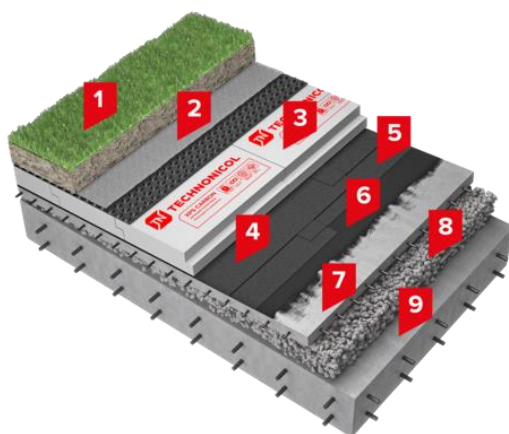


Рисунок 23. Пример зелёной кровли с Материалом (производитель Технониколь).

⁷ См. <https://www.tn.ru/journal/zelenaya-krovlya-raznovidnosti-plyusy-i-osnovnye-ehrapy-ukladki/>

Рекомендации/комментарии

Для упрощения применения Материала производства Технониколь выполнения ГОСТ Р 58875-2020 и повышения долговечности рекомендуется использовать типовые решения по зелёной кровле, обеспечивающие выполнение требований:

- <https://nav.tn.ru/systems/ploskaya-krysha/tn-krovlya-grin/>
- <https://nav.tn.ru/systems/ploskaya-krysha/tn-krovlya-barer-grin/>

Такое типовое решение, применённое в проекте, упрощает доказательство и обеспечивает выполнение одного требования критерия из двух, которые нужно для получения балла по данному критерию КЛЕВЕР.

7. Категория Mat – Материалы

7.1. Критерий «Mat 04 Повторное использование материалов»

Цель критерия: аналогична предыдущему критерию – сократить объёмы производства нового сырья и количество образующихся отходов, тем самым отразить приверженность принципам экономики замкнутого цикла.

Опция 1. Новое строительство: повторно использовать материалы, которые были использованы ранее.

В соответствии с требованиями:

- не менее 5 типов материалов даёт 1 балл.
- не менее 10 типов материалов даёт 2 балла.

Опция требует установки материалов, которые были ранее использованы/были смонтированы на постоянной основе на другом здании. Для пенополистирола – рекомендация на случай реализации такого сценария: использовать материалы, которые не деформированы и не повреждены.

Опция 2. Реконструкция: сохранить при реконструкции материалы (фасады, несущие конструкции и пр.), использованные ранее.

- не менее 30% от общей площади поверхности даёт 1 балл.
- не менее 70% от общей площади поверхности даёт 2 балла.

Учёт ведётся по форме калькулятора – см. рис. 24.

Краткое описание требования			Повторное использование материалов						
			Опция 1 Новое строительство		Опция 2 Реконструкция				
Краткое описание требования			Не менее 5 типов материалов		Не менее 30% от общей площади поверхности				
			Не менее 10 типов материалов		Не менее 70% от общей площади поверхности				
			-		-				
Материал	Производитель	Номер/ модель продукта	Вторичный материал	Подтверждение URL	Материал	Площадь поверхности, занимаемая материалом, кв.м.	Подтверждение URL	Площадь поверхности, занимаемая вторичным материалом, кв.м	% площади, занимаемой вторичным материалом
	Ступино 1		Да						
	Ступино 2								
	Ступино 3								
	Ступино 1								

Рисунок 24. Пример расчёта калькулятора Mat 04

При сохранении ограждающих конструкций, если в них был использован Материал Технониколь и если материал останется в этих конструкциях, то он будет вносить вклад в достижение критерия.

Рекомендации/комментарии

На практике Материал вносит вклад с намного большей вероятностью в опции 2. Также допустимо частично восстановить/отремонтировать часть фасадной конструкции, в том числе и теплоизоляцию, что оптимально будет реализовать пенополистиролом Технониколь, так как это повысит характеристики ограждающих конструкций, что внесёт вклад в увеличение энергоэффективности (см. критерий «Ене 01 Энергоэффективное здание»). В частности, для расчёта теплоизоляционных характеристик рекомендуется использовать калькулятор <https://nav.tn.ru/calculators/heat-protection/>.

8. Категория Неа – Здоровье и комфорт

8.1. Критерий «Неа 05 Тепловой комфорт»

Цель критерия: обеспечение теплового комфорта для пользователей здания при любом сценарии изменения климата.

Расчёт теплового комфорта может быть осуществлён по ГОСТ Р ИСО 7730—2009, идентичному международному стандарту ISO 7730, или по ASHRAE Standard 55⁸. Оба стандарта оценивают качество среды здания с точки зрения теплового комфорта для людей с учётом их активности, формы одежды и параметров среды, используя такие показатели как Predicted Mean Vote (PMV) и Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD). Первый параметр

⁸ См. сравнение <https://www.simscale.com/blog/ashrae-55-and-iso-7730/>

прогнозирует среднюю оценку комфорта по шкале от -3 (холодно) до +3 (жарко), второй – прогнозирует процент людей, испытывающих дискомфорт ($PPD \geq 5\%$ даже при $PMV=0$).

Факторы для расчета PMV/PPD :

- Температура воздуха ($^{\circ}C$)
- Средняя лучистая температура ($^{\circ}C$) *
- Относительная влажность воздуха (%)
- Скорость воздуха (м/с)
- Уровень метаболизма человека (мет, напр., 1.0 met = сидя)
- Теплоизоляция одежды (кло, напр., 1.0 clo = легкий костюм)

Также влияет наличие локального контроля кондиционированием в помещении и рабочем месте.

Примеры таких вариантов некомфортной среды:

- Зимой холодная стена ($16^{\circ}C$ – норматив для общественных зданий) при температуре воздуха $20-22^{\circ}C$ создаст дискомфорт (низкая лучистая температура от стены). Теоретически, качественная изоляция (любым материалом) может повысить температуру поверхности стены, улучшая PMV .
- Летом «горячее окно» ($40^{\circ}C$ – окно, пропускающее много прямого солнечного света) при кондиционированном воздухе ($22-24^{\circ}C$) вызовет перегрев (высокая лучистая температура). Здесь будут критичны солнцезащита и стеклопакеты с отражающим покрытием.

Пример расчёта онлайн теплового комфорта – <https://comfort.cbe.berkeley.edu> (данный конкретный инструмент рекомендован международными системами сертификации зданий для оценки) приведён на рис. 25.

Хотя соответствие тепловому комфорту не зависит напрямую от типа теплоизоляции, но экструзионный пенополистирол Технониколь в силу своих характеристик: низкой теплопроводности, однородности и возможности хорошей изоляции для воздухопроницаемости (отсутствие сквозняков) позволяет эффективнее обеспечить однородность как внутри помещений, так и на протяжении времени характеристики температуры, скорости движения воздуха и т.д., которые зависят от теплоизоляции косвенно. Это помогает поддерживать более стабильные параметры внутри помещений обеспечивая более достоверное соответствие фактического теплового комфорта в помещении (как построено) и расчётного (как спроектировано).

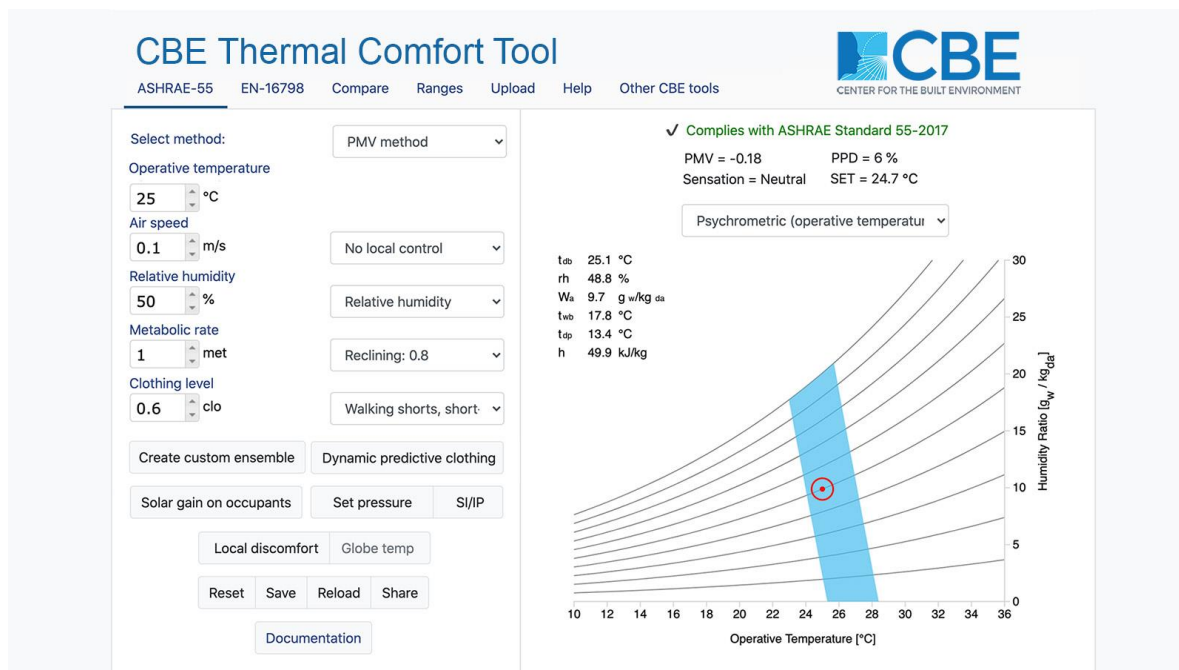


Рисунок 25 Инструмент расчёта теплового комфорта⁹

⁹ См. документацию <https://cbe.berkeley.edu/research/cbe-thermal-comfort-tool/>

Заключение

В заключении приведены данные о тех критериях, у которые Материал вносит вклад и какое количество баллов потенциально вносит вклад Материал

№	Критерий	Применимость	Количество баллов, в которые вносит вклад материал
1.	Ене 01 Энергоэффективное здание	Материал вносит вклад в соответствии требованиям критерия прямо и косвенно. Пироги ограждающих конструкций с применением Материала, которые на 5, 10, 20 и 30 % превышают стандартные значения по СП 50.13330.2024, вносят вклад в получение баллов. Рекомендуется использование калькулятора Технониколь для превышения нормативных параметров.	Минимум 4 балла
2.	Ене 05 Пассивный дизайн	Материал вносит вклад в соответствии части требования напрямую. Рекомендуется использование типовых узлов с увеличенным сопротивлением теплопередачи относительно СП 50.13330.2024. Рекомендуется использование калькулятора Технониколь для превышения нормативных параметров.	Минимум 2 балла
3.	Mat 01 Региональные материалы	Материал вносит вклад напрямую в тех проектах, которые попадают в соответствующую зону для соответствующих площадок.	Минимум 1 балл
4.	Mat 02 Материалы с экомаркировкой	Линейки ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF, ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO, ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID, ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SAND вносит вклад напрямую, так как имеет экомаркировку I типа.	Минимум 1 балл
5.	Mat 03 Материалы с переработанной составляющей	Линейки ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF, ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO, ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID, ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SAND имеют в составе более 10 % переработанной составляющей, поэтому вносят вклад в соответствии требованиям критерия прямо.	Минимум 1 балл

6.	Wst 02 Проектирование для минимизации отходов	Материал вносит вклад в достижение требований (для этого требуется продемонстрировать оптимальность раскладки)	Минимум 1 балл
7.	Hea 01 Качество воздуха	Материал не компрометирует выполнение критерия.	Обязательное требование
8.	Hea 03 Акустический комфорт	Материал вносит существенный вклад в соблюдение этих требований, рекомендуется использование калькулятора Технониколь для превышения нормативных параметров.	Минимум 1 балл
9.	Map 07 CMP – управление отходами	Материал вносит вклад напрямую как часть объёма, который засчитывается за выполнение.	Минимум 1 балл
10.	Map 08 CMP – закупки	Материал вносит вклад в соответствие требованиям закупки.	Минимум 1 балл
11.	Bio 05 Инновационные решения для озеленения	Позволяет стандартными решениями проще выполнить часть требований	1 балл
12.	Mat 04 Повторное использование материалов	Наиболее вероятный сценарий – выполнение соответствия опции 2 – сохранение существующих конструкций.	Минимум 1 балл
13.	Hea 05 Тепловой комфорт	Материал позволяет стабильнее обеспечить характеристики по факту, чтобы не было расхождения с проектными решениями	1 балл