

**ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ И СОДЕРЖАНИИ  
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ****С.Б. Мирзозода**

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Целью работы является разработка риск-ориентированной модели обеспечения техники безопасности при ремонте и содержании автомобильных дорог в условиях Республики Таджикистан. Методика основана на идентификации опасностей в «рабочей зоне» дорожных работ, оценке рисков по матрице «вероятность - тяжесть последствий» и выборе мер управления по иерархии: инженерные решения, организационные меры, обучение и средства индивидуальной защиты. Получены результаты в виде типовой таблицы оценки рисков и набора критических управленческих барьеров, ориентированных на снижение риска наезда транспортных средств на персонал, травмирования дорожно-строительной техникой, термических поражений при работах с горячими битумными материалами и несчастных случаев при работах на высоте или в котлованах. Показано, что интеграция требований законодательства Республики Таджикистан о дорожном движении и дорожной деятельности с управлением охраной труда (на основе трудового законодательства и межгосударственных соглашений СНГ) обеспечивает устойчивое снижение производственных рисков и улучшает безопасность участников движения в зоне работ.

**Ключевые слова:** охрана труда, дорожные работы, рабочая зона, временная организация движения, риск-оценка, дорожная техника.

**ЧОРАҶОИ БЕХАТАРӢ БАРОИ НИГОҶДОРӢ ВА ТАЪМИРИ РОҶҶОИ АВТОМОБИЛГАРД****С.Б. Мирзозода**

Ҳадафи кори мазкур таҳияи модели амалигароёнаи идоракунии хавфҳо барои таъмин намудани техникаи бехатарӣ ҳангоми таъмир ва нигоҳдории роҳҳои автомобилгард дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад. Усулнома ба муайянсозии хатарҳо дар «минтақаи корӣ»-и корҳои роҳсозӣ, баҳогузорию хавфҳо тибқи матритсаи «эҳтимолият - шиддати оқибатҳо» ва интиҳоби чораҳои идоракунии мувофиқи иерархия таъя мекунад: қарорҳои муҳандисӣ, чораҳои ташкилӣ, омӯзиш ва воситаҳои ҳифзи инфиродӣ. Натиҷаҳо дар шакли чадвали намунавии баҳогузорию хавфҳо ва маҷмӯи монеаҳои муҳими идоракунии ба даст оварда шуданд, ки ба кам кардани хатари паҳш шудани қорандон аз қониби воситаҳои нақлиёт, қароҳат бардоштан аз техникаи роҳсозӣ, осебҳои гармӣ ҳангоми қор бо маводи гарми битумӣ ва ҳодисаҳои нохуш ҳангоми қорҳои баландӣ/дар чуқуриҳо равона гардидаанд. Нишон дода шудааст, ки ҳамгирии талаботи қонунгузорию Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба ҳаракати роҳ ва фаъолияти роҳдорӣ бо идоракунии ҳифзи меҳнат (дар асоси қонунгузорию меҳнат ва созишномаҳои байнидавлатии ИДМ) ба пастшавии устувори хавфҳои истеҳсоли ва бехтар гардидани бехатарии иштирокчиёни ҳаракат дар минтақаи қорҳои роҳ мусоидат менамояд.

**Калидвожаҳо:** ҳифзи меҳнат, қорҳои роҳ, минтақаи корӣ, ташкили муваққатии ҳаракат, баҳогузорию хавф, техникаи роҳсозӣ.

**SAFETY MEASURES DURING REPAIR AND MAINTENANCE HIGHWAYS****S.B. Mirzozoda**

The aim of this study is to develop a practice-oriented, risk-based model for ensuring safety during road repair and maintenance in the Republic of Tajikistan. The methodology is based on identifying hazards within the roadworks "work zone," assessing risks using a probability-severity matrix, and selecting management measures hierarchically: engineering solutions, organizational measures, training, and personal protective equipment. The results include a standard risk assessment table and a set of critical management barriers aimed at reducing the risk of vehicle collisions with personnel, injuries from road construction equipment, thermal injuries when working with hot bitumen materials, and accidents when working at heights/in pits. It is demonstrated that integrating the requirements of the Republic of Tajikistan's legislation on road traffic and road activities with occupational safety management (based on labor legislation and CIS interstate agreements) ensures a sustainable reduction in industrial risks and improves the safety of road users within the work zone.

**Keywords:** occupational safety, road works, work zone, temporary traffic organization, risk assessment, road equipment.

**Введение**

Ремонт и содержание автомобильных дорог относятся к видам работ повышенной опасности из-за сочетания факторов: выполнения операций в непосредственной близости к движущемуся транспорту, применения тяжелой техники, использования горячих материалов и технологий (укладка асфальтобетона, битумные работы), работы в темное время суток и при неблагоприятных погодных условиях.

В условиях Республики Таджикистан риски дополнительно усиливаются горным рельефом, стесненностью участков, сезонными неблагоприятными условиями (снег, гололёд, камнепады, селевые потоки и т.д.), а также высокой долей работ, выполняемых при сохранении движения на дороге. Дорожные работы несут повышенную социальную ответственность, так как безопасность персонала прямо связана с безопасностью участников движения.

**Цель исследования:** предложить структуру риск-ориентированного управления техникой безопасности для дорожных работ (ремонт, содержание) с приоритетом на меры, применимые для подрядных и эксплуатационных организаций Республики Таджикистан.

**Научно-практическая новизна:** адаптация риск-матрицы и набора критических барьеров («инженерные + организационные + средства индивидуальной защиты (СИЗ)») именно под дорожные работы в условиях Таджикистана с учётом требований законов о дорожном движении и дорожной деятельности.

### Нормативно-методическая база безопасности дорожных работ

Безопасность при ремонте и содержании дорог формируется на пересечении двух контуров регулирования:

1. Охрана труда и производственная безопасность.
2. Безопасность дорожного движения в зоне работ.

Правовые основы обеспечения безопасности дорожного движения закреплены в законодательстве Республики Таджикистан, включая базовый Закон «О дорожном движении» [1] и Закон «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности» [2], где прямо закреплена ответственность за обеспечение безопасности движения и качества дорожных работ (в том числе при содержании улиц и дорог). Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда и управлению рисками закреплены в Трудовом Кодексе [3]. Как технический справочный пласт (для конкретизации решений по рабочей зоне) дополнительно используются отраслевые рекомендации по организации движения и ограждению мест дорожных работ, широко применяемые в дорожной практике региона и стран СНГ - ОДМ 218.6.019-2016 [5]. Нормативное регулирование охраны труда в строительстве и связанных видах работ реализуется через специальные правила и подзаконные акты, а также через систему стандартов безопасности труда и стандарты по организации движения в местах работ [6-10]. В международной практике эффективность подтверждает внедрение систем управления охраной труда по ISO 45001 [11-13].

### Опасные и вредные факторы при ремонте и содержании дорог

Для дорожных работ типичны следующие группы рисков:

1. *Транспортные риски (ключевые):* наезд транспортных средств на работников/технику, столкновения в зоне сужения, заносы и вторичные ДТП из-за неправильной схемы ограждения и информирования [5, 7].

2. *Механические риски:* захват вращающимися частями, наезд или придавливание катками, погрузчиками, автогрейдером; работа в «слепых зонах» техники.

3. *Термические и химические риски:* ожоги горячим битумом/асфальтобетоном, воздействие паров битума и выхлопных газов.

4. *Падение с высоты и провалы:* работы на мостах или эстакадах, в котлованах, у откосов и кромок сооружений.

5. *Электроопасность:* переносные электроинструменты, временное освещение, работа рядом с ЛЭП, контактными сетями.

6. *Физические факторы:* шум, вибрация, пыль, неблагоприятный микроклимат, работа ночью (утомление, снижение внимания).

7. *Организационные риски:* недостаток обучения, отсутствие регламентов взаимодействия «работник - техника - движение», формальный контроль СИЗ, отсутствие связи и аварийной готовности.

С практической точки зрения наиболее эффективна модель «иерархии мер контроля»: **исключение опасности** → **инженерные меры** → **организационные меры** → **СИЗ**. Этот подход согласуется с логикой ISO 45001 (PDCA и риск-ориентированное планирование) [11].

#### Процедура оценки рисков

Для оценки рисков использована матричная модель 5×5 (см. Таблицу 1):

- **P - вероятность** (1...5): от редкой до почти неизбежной;
- **S - тяжесть последствий** (1...5): от лёгких травм до смертельных, катастрофических;
- **R = P×S - уровень риска:** 1-4 - низкий, 5-9 - умеренный, 10-16 - высокий, 17-25 - критический.

Меры управления риском выбирались по иерархии:

1. Инженерные (барьеры, ограждения, разделение потоков, механизация, освещение);
2. Организационные (ППР, технологическая карта, ВОДД, допуски, регламенты взаимодействия, контроль);
3. Обучение, инструктаж, коммуникация, сигнальщики;
4. СИЗ и визуальная идентификация.

**ВОДД** - это временная организация дорожного движения. По сути, это временная схема или проект, который устанавливают на период выполнения дорожных работ, чтобы безопасно пропускать транспорт и защитить работников. Обычно ВОДД включает: какие дорожные знаки и где поставить (ограничение скорости, «дорожные работы», объезд и т.п.); разметку (если применяется временная); ограждения и направляющие устройства (конусы, барьеры, сигнальные фонари); порядок сужения или перекрытия полос, объезды; требования к видимости и освещению; при необходимости - работу регулировщиков, сигнальщиков.

**Контроль СИЗ** - это проверка того, что средства индивидуальной защиты (СИЗ) у работников: *есть и выданы правильно* (по профессии и рискам: каска, жилет повышенной видимости, обувь, перчатки, очки и т.п.); *исправны* (без разрывов, трещин, потери световозвращающих полос, с рабочими застёжками); *подходят по размеру* и реально обеспечивают защиту, а не «для вида»; *надеты и используются правильно* во время работ (например, жилет застёгнут, каска на подбородочном ремне при необходимости); *не просрочены* и соответствуют требуемому классу, типу защиты; *заменяются вовремя* (если повреждены или загрязнены до потери свойств). На дорожных работах чаще всего контролируют: сигнальную одежду высокой видимости, каску, защитную обувь, перчатки, очки или щиток, иногда беруши, наушники и респиратор (при пыли, задымленности).

Далее приведена примерная типовая таблица (матричная модель 5×5) оценки рисков при ремонте и содержании автомобильных дорог.

Таблица 1 – Оценка рисков для дорожных работ

№	Сценарий опасностей	Последствия	P	S	R	Критические меры управления
1	2	3	4	5	6	7
1	Наезд ТС на персонал в рабочей зоне	Тяжелые травмы или летальный исход	4	5	20	Временная схема ОДД (ВОДД), физическое отделение рабочей зоны, буферная зона, ограничение скорости, сигнальщики (регулировка), освещение и световозвращающие элементы
2	Наезд/придавливание дорожно-строительной техникой (слепые зоны)	Тяжелые травмы	3	5	15	Разделение маршрутов «люди, техника», запрет нахождения в зоне манёвра, сигнальщик при движении задним ходом, исправные сигналы и связь, «стоп-правило» при потере визуального контакта
3	Ожоги горячим битумом или асфальтобетоном	Ожоги, временная потеря трудоспособности	3	4	12	Регламент работы с горячими материалами, термостойкие СИЗ (перчатки, щиток, очки), безопасная подача материала, огнетушители, обучение персонала
4	Падение с высоты (мосты, откосы, эстакады)	Тяжёлые травмы или летальный исход	2	5	10	Ограждения или страховочные системы, допуск и обучение работам на высоте, контроль креплений, запрет работ при неблагоприятной погоде
5	Обрушение грунта, падение в траншею	Тяжелые травмы	3	4	12	Крепление стенок откосов, ограждение, безопасные переходы, контроль коммуникаций
6	Поражение электрическим током (освещение, электроинструмент)	Тяжёлые травмы или летальный исход	2	5	10	Заземление, осмотр кабелей, сухие зоны, регламент ночного освещения, допуск по электробезопасности
7	ДТП из-за неправильной установки знаков, ограждения	Травмы у участников движения, вторичные аварии	3	4	12	Стандартизированная ВОДД, понятное водителю сужение, предупреждение заранее, поддержание видимости знаков, конусов
8	Работы зимой (гололёд, видимость, переохлаждение)	Травмы, падения, ДТП	4	3	12	Противоскользящая обувь, регламент перерывов, усиление видимости, безопасная скорость техники, связь

**Примечание:** В Таблице 1 латинские буквы в графах 4-6 означают:

• **P** (Probability) - *вероятность* наступления опасного события (инцидента) при выполнении работ, которая оценивается по шкале 1-5:

1 - редко, 2 - маловероятно, 3 - возможно, 4 - вероятно, 5 - почти неизбежно.

• **S** (Severity) - *тяжесть последствий* (серьёзность травм, ущерба), если событие произошло, которая оценивается по шкале 1-5:

- 1 - незначительные последствия, 2 - лёгкая травма, 3 - травма средней тяжести,
- 4 - тяжёлая травма, 5 - смертельный исход или катастрофические последствия.

• **R** (Risk rating) - *уровень риска* (интегральная оценка риска).

Рассчитывается как:  $R = P \times S$ .

**Пример:** если  $P = 4$  (вероятно) и  $S = 5$  (смертельно), то  $R = 20$  - риск считается очень высоким и требует усиленных мер.

Для условий Таджикистана (включая горные участки) практический минимум можно сформулировать как 10 требований:

1. Утверждённая ВОДД до выхода людей на проезжую часть;
2. Физическое отделение рабочей зоны от потока (где это возможно);
3. Буферная зона между движением и местом работ;
4. Обязательная одежда повышенной видимости (спецодежда);
5. Регламент движения техники и «нулевая терпимость» к нахождению людей в слепых зонах;
6. Предсменный наряд-допуск (зона, техника, СИЗ, связь);
7. Назначение ответственного за безопасность зоны выполнения работ (линейный руководитель смены);
8. Ограничение работ при плохой видимости или погоде без усиленных мер;
9. Готовность персонала к возможным инцидентам: связь, аптечки, эвакуация;
10. Разбор каждого инцидента и корректировка принимаемых мер.

### Организация безопасного производства дорожных работ

Перед началом работ целесообразно оформлять комплект организационно-технологической документации:

- *проект производства работ (ППР)* или технологическая карта (для типовых операций);
- *план управления рисками* (идентификация опасностей, оценка рисков, меры и ответственные);
- *схема (проект) временной организации дорожного движения (ВОДД)* для участка работ;
- при необходимости - *наряды-допуски* на работы повышенной опасности (например, высота, сварка, работы вблизи действующих объектов и коммуникаций) [3].

Критически важны: разграничение рабочих зон, порядок движения техники внутри зоны работ, зоны «запрета нахождения людей», а также правила взаимодействия с регулировщиками, сигнальщиками.

Работодатель обязан обеспечить обучение и допуск персонала к работам с учётом рисков и условий труда [2, 3]. Для дорожных работ минимальный набор включает:

- вводный инструктаж + первичный на рабочем месте;
- целевой инструктаж при изменении схемы ВОДД, условий движения;
- обучение безопасной работе с механизмами и горячими материалами;
- подготовка сигнальщиков, регулировщиков движения (единые жесты, сигнальные средства, взаимодействие с водителями).

Практически оправдано вводить короткий регламент контроля перед началом рабочей смены «правило трёх проверок»:

1. *Проверка зоны работ:* ограждение, конусы, барьеры, знаки, видимость, освещение.
2. *Проверка техники:* исправность, световая сигнализация, задний ход, зуммер, зеркала, камеры, отсутствие утечек.
3. *Проверка персонала:* СИЗ, связь, трезвость, готовность аптечки и огнетушителей.

### Специфические требования безопасности по видам дорожных работ

1. Земляные работы и содержание обочин.

Риски: обрушение откосов, наезд техники, скрытые коммуникации.

Меры: обследование коммуникаций до разработки грунта, устойчивые откосы/крепления, ограждение котлованов, безопасные проходы.

2. Асфальтобетонные и битумные работы.

Риски: ожоги, воспламенение, воздействие паров.

Меры: термостойкие СИЗ, лицевые щитки/очки, регламент обращения с горячими материалами, наличие огнетушителей и аварийного комплекта, контроль температуры, исключение воды в контакте

с горячим битумом (опасность вспенивания). Организационные требования - в общих правилах охраны труда при строительстве/ремонте [3].

3. Работы на мостах и высоте.

Риски: падение, падение инструмента на проезжую часть.

Меры: ограждения, страховочные системы, наряд-допуск, обучение работам на высоте.

4. Зимнее содержание.

Риски: гололёд, видимость, переохлаждение, наезд снегоуборочной техники.

Меры: противоскользящая обувь, контроль микроклимата и регламент перерывов, усиленная световозвращающая экипировка, организация движения техники колонной с дистанциями и связью.

### **Интеграция требований БДД и дорожной деятельности с охраной труда**

Для Республики Таджикистан принципиально важно рассматривать безопасность дорожных работ как *единую систему*: защита персонала + защита участников движения. Закон Республики Таджикистан о дорожном движении задаёт рамку обеспечения безопасности на дороге, а закон о дорожной деятельности закрепляет ответственность субъектов дорожного хозяйства за поддержание нормативного состояния улиц и дорог, а также обеспечение безопасности движения и качества работ. На практике это означает: если ВОДД разработана формально или ограждение недостаточно, организация одновременно нарушает требования безопасности труда и повышает риск ДТП.

В части «технической логики» рабочей зоны (предупреждение → сужение, перестроение → буфер → рабочая зона → восстановление) рационально применять методические документы, описывающие устойчивые схемы ограждения и организации движения. В дорожной практике региона часто используют ОДМ 218.6.019-2016 как детализированный справочник по устройству зон работ и управлению потоками [5]. Для Республики Таджикистан корректный путь - использовать такие документы как технический ориентир при условии, что они не противоречат национальным требованиям и решениям уполномоченных органов (местных администраций, УГАИ МВД РТ, дорожных служб), что соответствует самой идее соблюдения законодательства Республики Таджикистан о дорожной деятельности.

Практический опыт дорожных организаций Таджикистана показывает: формального наличия инструкций и СИЗ недостаточно. Даже при наличии СИЗ остаются тяжёлые инциденты, если отсутствуют инженерные и организационные барьеры (буфер, физическое отделение, регламент движения техники, управление скоростью). Поэтому риск-ориентированный подход, основанный на регулярной оценке рисков и управлении изменениями, должен быть встроен в ежедневные процессы. Наилучший эффект даёт «сквозная» система, где:

- схема ВОДД проектируется как инженерный барьер, а не «бумажная»;

- оценка рисков влияет на состав ограждений, освещения, режим работ и численность сигнальщиков;

- контроль осуществляется ежедневно (наряд-допуск) и связан с допуском к смене.

В качестве опорной модели управления может применяться ISO 45001, так как стандарт задаёт понятную структуру: лидерство, участие работников, оценка рисков, управление изменениями, аудит и улучшение [11]. Это важно именно для дорожных работ, где «изменение условий» происходит постоянно (погода, трафик, стадийность ремонта).

### **Заключение**

1. Для дорожных работ в Республике Таджикистан ключевой риск - наезд транспортных средств на персонал в зоне работ; его снижение требует не только СИЗ, но прежде всего инженерно-организационных барьеров и корректной ВОДД [5, 7].

2. Предложенная матрица 5×5 и типовая таблица рисков позволяют унифицировать оценку опасностей для работ по ремонту и содержанию дорог, включая горные участки.

3. Закон Республики Таджикистан о дорожной деятельности прямо связывает ремонт и содержание автомобильных дорог с обязанностью обеспечивать безопасность движения и качество работ, что должно быть отражено в ППР, технологических картах и ежедневном контроле [2].

4. В условиях отсутствия детализированных национальных методик по всем схемам рабочей зоны допустимо применение отраслевых справочных документов стран СНГ (например, ОДМ) как технического ориентира при приоритете требований законодательства Республики Таджикистан [2].

5. СИЗ повышенной видимости, корректная сигнализация и стандартизированные знаки, разметка существенно повышают безопасность при работе рядом с движением [8-10].

6. Внедрение системы менеджмента охраны труда по ISO 45001 обеспечивает устойчивое снижение рисков за счёт PDCA-цикла, управления изменениями и расследования инцидентов [11].

*Рецензент: Гулаҳмадов Х.Ш. – д.т.н., доцент қабедры «Безопасность жизнедеятельности и экология» ЛПТУ имени академика М.С. Осими.*

### Литература

1. Закон Республики Таджикистан «О дорожном движении» № 1069 от 25.04.2018 г., [Электронный ресурс]. - Режим доступа: gbda.tj (дата обращения: 24.02.2026).
2. Закон Республики Таджикистан «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности» № 1794 от 25.06.2021 г., [Электронный ресурс]. - Режим доступа: mintrans.tj (дата обращения: 24.02.2026).
3. Трудовой кодекс Республики Таджикистан: принят 23.07.2016; действующая редакция (официальный текст с файлами PDF/WORD) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: mmk.tj (дата обращения: 24.02.2026).
4. Охрана труда и её базовые нормы (о сотрудничестве СНГ в области охраны труда и признании системы стандартов безопасности труда) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: mehnat.tj (дата обращения: 24.02.2026).
5. ОДМ 218.6.019-2016. Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ: рекомендован распоряжением ФДА от 02.03.2016 № 303-р [Электронный ресурс]. - Режим доступа: base.garant.ru (дата обращения: 24.02.2026).
6. Постановление Председателя города Душанбе № 334 от 28.05.2024: содержит ссылки на статьи Закона РТ «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности» и Закона РТ «О дорожном движении», [Электронный ресурс]. - Режим доступа: dushanbe.tj (дата обращения: 24.02.2026).
7. ГОСТ Р 52289-2019. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, ограждений и направляющих устройств.
8. ГОСТ Р 59123-2020. ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Общие требования и классификация (дата введения 01.10.2021).
9. ГОСТ 12.4.026-2015. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения (дата введения 01.03.2017 по источнику).
10. ГОСТ 12.4.281-2014. ССБТ. Одежда специальная повышенной видимости. Технические требования.
11. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use (действующее в 2024 г.).
12. Анализ экологической безопасности и воздействия автотранспорта на окружающую среду Республики Таджикистан / Р.А. Давлатшоев, М.К. Бутаев, Б.Ж. Маджидов, Ф. Джобиров // Политехнический вестник. Серия: Техника и общество. – 2025. – № 4(12). – С. 21-25. – DOI 10.65599/TUYY7674. – EDN YBVSBA.
13. Юнусов, Ф.М. риояи талаботи беҳатарӣ Ҳангоми мусофирбарӣ бо истифодаи нақлиёти ҷамъиятии шаҳр / Ф.М. Юнусов // Паёми политехникӣ Баҳши: Техника ва ҷомеа. – 2025. – №. 4(12). – Р. 30-32. – DOI 10.65599/NWVP4654. – EDN ISVJQK.

### МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ-INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Мирзозода Сухроб Бегмат н.и.т., и.в. дотсент	Мирзозода Сухроб Бегмат к.т.н., и.о. доцент	Mirzozoda Suhrob Begmat candidate of technical sciences, acting associate professor
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
E-mail: <a href="mailto:sukhrob63@mail.ru">sukhrob63@mail.ru</a>		
<a href="https://orcid.org/0000-0002-9817-3633">ORCID: 0000-0002-9817-3633</a>		