

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства

Қалыңдығы 0,25 м дейін ресайклермен араластырудың
минералды тұтқыр әдісімен нығайта отырып,
автомобиль жолдарының асфальтбетонды
жабындарының негізін салу жөніндегі

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

по устройству оснований асфальтобетонных покрытий
автомобильных дорог с укреплением минеральными
вяжущими методом смешения на месте ресайклером
толщиной до 0,25 м

ҚР СНТК 8.07-06-2020

ТКСН РК 8.07-06-2020

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық
даму министірлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық
шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного
развития Республики Казахстан

Алғы сөз

1 ӘЗІРЛЕГЕН	«ҚазҚСҒЗИ» АҚ
2 ҰСЫНҒАН	Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрілігінің (ҚР ИИДМ) Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық (ТКШ) істері комитетінің Құрылыстағы сметалық нормалар басқармасы
3 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ	ҚР ИИДМ Құрылыс және ТКШ істері комитетінің 10.12.2020 ж. №173-НҚ бұйрығымен
4 ОРНЫНА	алғашқы рет

Осы мемлекеттік нормативті ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	АО «КазНИИСА»
2 ПРЕДСТАВЛЕН	Управлением сметных норм в строительстве Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (МИИР РК)
3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИИР РК от 10.12.2020 года №173-НҚ
4 ВЗАМЕН	впервые

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

Содержание

1 Общие положения	1
2 Область применения	2
3 Нормативные ссылки	3
4 Характеристики основных применяемых материалов и оборудования	5
5 Организация и технология производства работ	8
6 Потребность в материально-технических ресурсах	19
7 Требования к качеству работ	21
8 Техника безопасности и охрана труда	27
9 Калькуляции затрат труда	30

**БЕЛГІ ҮШІН
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПО УСТРОЙСТВУ ОСНОВАНИЙ
АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С
УКРЕПЛЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЯЖУЩИМИ МЕТОДОМ СМЕШЕНИЯ НА
МЕСТЕ РЕСАЙКЛЕРОМ ТОЛЩИНОЙ ДО 0,25 М**

**OPERATION CARD FOR THE INSTALLATION OF ASPHALT-CONCRETE
PAVEMENTS OF HIGHWAYS FOUNDATIONS WITH STRENGTHENING WITH
MINERAL BINDERS BY MIXING IN PLACE WITH A RECYCLER UP TO 0.25 M
THICK**

Дата введения 2020-12-10

1 Общие положения

1.1 Настоящая технологическая карта разработана в соответствии с требованиями Государственного норматива по разработке, согласованию, утверждению и содержанию технологических карт в строительстве.

1.2 Данная технологическая карта разработана для устройства оснований асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог с укреплением минеральными вяжущими методом смешения на месте ресайклером толщиной до 0,25 м.

1.3 Режим труда в технологической карте принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочего места, четкого распределения обязанностей между рабочими звена с учетом разделения труда, применения усовершенствованных машин и механизмов.

2 Область применения

2.1 Технологическая карта используется в качестве исходного документа для разработки сметных нормативов с учетом современного уровня принятой техники и технологии устройства оснований асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог с укреплением минеральными вяжущими методом смешения на месте ресайклером толщиной до 0,25 м (далее в тексте холодное ресайклирование).

2.2. Данная технология устройства оснований используется при реконструкции, капитальном, среднем и текущем ремонте автомобильных дорог.

2.3 Технология холодного ресайклинга заключается в измельчении дорожного покрытия, а возможно и основания посредством холодного фрезерования с введением в отфрезерованный материал существующей дорожной одежды новых инертных материалов и цемента с дальнейшим перемешиванием всех компонентов и получением однородной смеси.

3 Нормативные ссылки

В настоящей технологической карте использованы ссылки на следующие нормативно-технические документы (далее в тексте НТД):

Государственный норматив по разработке, согласованию, утверждению и содержанию технологических карт в строительстве, утвержденный приказом Председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 23 декабря 2015 года №413-нқ

«Правила пожарной безопасности», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077.

Требования промышленной безопасности по устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 359.

Для применения настоящей технологической карты необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного нормативного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

СН РК 1.03-05-2011	Охрана труда и техника безопасности в строительстве.
СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.
СН РК 2.02-01-2019	Пожарная безопасность зданий и сооружений.
ГОСТ 23732-2011	«Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия».
ГОСТ 32761-2014	«Дороги автомобильные общего пользования. Порошок минеральный. Технические требования».
ГОСТ 23558-94	«Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия».
ГОСТ 25328-82	«Цемент для строительных растворов. Технические условия».
ГОСТ 30108-94	Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности радионуклидов.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 32824-2014	«Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования».
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
ГОСТ 30491-2012	«Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия».
СТ РК 1174-2003	«Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды, размещение и обслуживание».

ТКСН РК 8.07-06-2020

Р РК 218-56-2006

Рекомендации по применению технологии холодного ресайклинга при строительстве дорожных одежд с использованием активных техногенных отходов и побочных продуктов промышленности

4 Характеристики основных применяемых материалов и оборудования

4.1 Ресайклер

Ресайклер – это мобильное оборудование, применяемое в дорожном строительстве для дробления и измельчения поврежденного асфальтового покрытия, и перемешивания при необходимости с добавками неорганических или органических вяжущих, комплексных вяжущих, воды и каменных материалов.

Общий вид ресайклера показан на рисунке 1.

Рабочий орган ресайклера – фрезерно-смешивающий барабан показан на рисунке 2.

Основные технические характеристики ресайклера типа «Cat» приведены в таблице 1.



Рисунок 1 – Общий вид ресайклера



Рисунок 2 – Фрезерно-смешивающий барабан ресайклера

Таблица 1 – Основные технические характеристики ресайклера типа «Cat»

№ п/п	Характеристики	Значения
1	Тип машины	Колесная
2	Базовая машина	Спецшасси
3	Мощность, кВт	403
4	Масса, кг	28400
5	Ширина рыхления, мм	2438
6	Глубина рыхления, мм	508
7	Скорость транспортная, км/ч	10
8	Скорость рабочая, м/мин, до	53
9	Длина, мм	10320
10	Ширина, мм	2980
11	Высота, мм	3590

4.2 Портландцемент и минеральный порошок

Портландцемент — гидравлическое вяжущее вещество, получаемое путём совместного помола цементного клинкера, гипса и добавок. Широко применяется в строительстве. Марка и физические свойства портландцемента подбираются рабочим проектом на основании расчетов.

По техническим характеристикам и свойствам портландцемент должен соответствовать ГОСТ 10178-85.

Общий вид портландцемента в специальной упаковке 1000 кг показан на рисунке 3.



Рисунок 3 – Общий вид портландцемента в специальной упаковке 1000 кг

Минеральный порошок — это обязательная добавка к асфальтобетонной смеси, применяемой при строительстве автомобильных дорог. Применяется для повышения сцепления поверхностей мелких и крупных зерен, увеличивая тем самым плотность, прочность и водостойкость асфальтобетонных смесей.

Минеральные порошки по техническим характеристикам и свойствам должны соответствовать требованиям ГОСТ 32761-2014.

Общий вид минерального порошка в специальной упаковке 1000 кг показан на рисунке 4.



Рисунок 4 – Общий вид минерального порошка в специальной упаковке 1000 кг

4.3 Щебень и песок

Щебень – неорганический зернистый сыпучий материал с зернами крупностью свыше 5 мм. Щебень получают дроблением горных пород, гравия и валунов, попутно добываемых вскрышных и вмещающих пород или некондиционных отходов горных предприятий по переработке руд металлов металлургической промышленности и неметаллических ископаемых других отраслей промышленности с последующим рассевом продуктов дробления.

Песок – это природный сыпучий материал, образующийся при разрушении горных пород из-за воздействия на них окружающей среды (влаги, высоких и низких температур). Песок состоит из слюды, полевого шпата, обломков кварца, других горных пород.

Песок природный по техническим характеристикам и свойствам должен соответствовать требованиям ГОСТ 32824-2014.

5 Организация и технология производства работ

5.1 Организация производства работ

5.1.1 Организацию производства работ для холодного ресайклирования необходимо выполнять в соответствии с требованиями проектной документации, СН РК 1.03-00-2011, проекта производства работ (ППР).

5.1.2 До начала производства работ необходимо:

- назначить ответственного производителя работ;
- провести целевой инструктаж рабочих под роспись с записью в журнале регистрации инструктажей по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности;

- ознакомить рабочих с проектной документацией;

- обеспечить организацию рабочих мест вспомогательных процессов;

- проверить машины и механизмы, участвующие в проведении работ методом холодного ресайклирования, механизмы заправляются водой, проверяют горюче-смазочные материалы, при необходимости происходит заправка. Машинисты, водители и рабочие получают указания по работе. До начала работ выполняются следующие операции:

- обеспечить рабочих спецодеждой, защитными касками и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами;

- обеспечить места выполнения работ освещением в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014;

- обеспечить производство работ средствами малой механизации, оборудованием, инструментами и приспособлениями;

- доставить на строительную площадку изделия и материалы, необходимые для выполнения работ, обеспечить их складирование, хранение и сохранность;

- укомплектовать место производства работ средствами пожаротушения и средствами оказания первой медицинской помощи;

- произвести перенос движения на противоположную проезжую часть, либо полное его закрытие;

- убрать все посторонние предметы и мусор с дорожного полотна;

- обследовать дорожную одежду на предмет наличия металлических предметов (люков, решеток, коммуникаций и т. д.);

- произвести устройство выездов и съездов, попадающих в зону ремонтных работ;

- проверить соответствие устроенного ранее слоя;

- произвести геодезическо-разбивочные работы непосредственно на участке.

Условия и особенности производства работ:

- при организации производства работ рабочие места должны быть подготовлены в соответствии с требованиями производственного процесса и условиями выполнения работ с соблюдением правил санитарной гигиены и техники безопасности;

- ресайклирование следует выполнять в сухую погоду по сухому, очищенному от грязи и пыли, дорожному покрытию при установившейся температуре воздуха и покрытия не ниже 5°C;

- складирование инструментов и материалов следует выполнять в строгом соответствии со схемами складирования, разработанными в составе проектной документации;

- при выполнении погрузочно-разгрузочных работ должна быть обеспечена сохранность тары;

- освещенность рабочих мест должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-2014 и составлять не менее 30 лк.

Расположение на рабочем месте оборудования, инвентаря планируется с таким расчетом, чтобы не создавалось стесненных условий работы, лишних затрат времени на хождение и поиски инструмента и оснастки.

Количество инструмента и приспособлений на рабочем месте должно быть минимально необходимым, обеспечивающим бесперебойную работу в течение смены с наименьшими затратами времени на получение и их замены.

Инструменты и приспособления должны располагаться на рабочем месте в определенном, удобном для пользования порядке.

5.1.3 Работы по устройству оснований методом холодного ресайклирования выполняет звено в составе:

- машинист ресайклера, 6 разряда (МР) – 1 человек;
- машинист автогрейдера, 6 разряда (МА) – 1 человек;
- машинист катка 18 т, 6 разряда (МК-1) – 1 человек;
- машинист катка 12 т, 6 разряда (МК-2, МК-3) – 2 человека;
- машинист распределителя вяжущего (Мр) – 1 человек;
- машинист автополивомоечной машины 6 разряда (МП) – 1 человек;
- водитель бортового автомобиля (Ва) 5 разряда – 1 человек;
- дорожный рабочий 3 разряда (Д) – 1 человек.

5.2 Технология производства работ

Работы по устройству оснований методом холодного ресайклирования выполняют в следующей технологической последовательности:

а) *подготовительные работы;*

- очистка поверхности проезжей части от пыли и грязи;

б) *основные работы:*

- предварительное фрезерование существующей дорожной одежды;
- разгрузка щебеночно-песчаной смеси автосамосвалами;
- распределение и профилирование слоя щебеночно-песчаной смеси автогрейдером;
- подсыпка цемента и минерального порошка с помощью машины распределителя вяжущего;

- устройство оснований с помощью ресайклера (ресайклирование);
- подкатка самоходным вибрационным катком ресайклированного слоя;
- профилирование поверхности прикатанного слоя дорожной одежды;
- уплотнение ресайклированного слоя;

в) *вспомогательные работы:*

- выгрузка материалов;

г) *заключительные работы.*

- очистка рабочих узлов ресайклера.

5.2.1 Подготовительные работы

5.2.1.1 Очистка поверхности проезжей части от пыли и грязи

Подготовка дорожного покрытия для холодного ресайклирования заключается в очистке его от пыли и грязи механической щеткой поливомоечной машины.

2.2.2 Основные работы

5.2.2.1 Предварительное фрезерование существующей дорожной одежды

Технология холодного восстановления асфальтобетонных покрытий (регенерация) заключается в измельчении асфальтобетонного материала покрытия гранулята асфальтобетонной смеси близкой к составу сходному типу асфальтобетона.

Далее производится введение в полученный гранулят (при необходимости) нового скелетного материала, вяжущего или других добавок, с перемешиванием всех

компонентов до получения гомогенной смеси, её распределение и уплотнение.

Регенерация со снятием регенерируемого слоя и его переработкой производится, как непосредственно на реконструируемом участке дороги с помощью кулачковых катков, фрезы и ресайклеров с регулированием частоты вращения фрезерного барабана, или с переработкой снятого слоя асфальтобетона в стационарных установках с добавлением необходимых компонентов, и последующей транспортировкой на реконструируемый участок дороги, с распределением готовой регенерируемой смеси и её укаткой.

При фрезеровании тонких слоев (до 15см), для улучшения смешения асфальтового материала и стабилизаторов камера смешения ресайклера уменьшается в объеме. Фреза ресайклера вращается всегда против часовой стрелки. При движении ресайклера, когда колеса переднего моста являются управляемыми, фрезерование происходит снизу вверх, а регулируемая по высоте дробильная плита находится впереди фрезы, обеспечивая в зависимости от величины зазора между фрезой и слоем измельченного асфальтового покрытия требуемый зазор для обеспечения качественного измельчения материала. При движении ресайклера задним ходом фрезерование производится сверху вниз.

Схема технологического процесса фрезерно-смешивающего барабана приведена на рисунке 5.

Изношенное дорожное покрытие, подвергаемое холодному ресайклированию приведено на рисунке 6.

Предварительно разрыхленное асфальтобетонное покрытие приведено на рисунке 7.

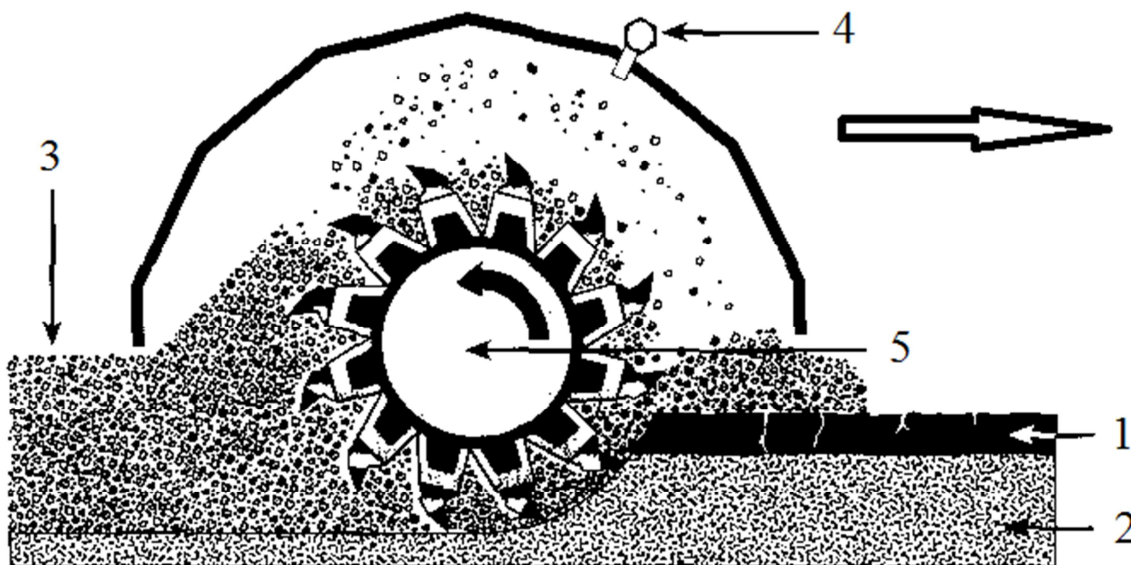


Рисунок 5 – Схема технологического процесса фрезерно-смешивающего барабана

- 1 – разрушенный слой существующей дорожной одежды;
- 2 – основание существующей дорожной одежды; 3 – ресайклированный слой;
- 4 – впрыскивание воды и/или стабилизаторов; 5 – фрезерно-смешивающий барабан;
- - направление движения



Рисунок 6 – Изношенное дорожное покрытие, подвергаемое холодному ресайклированию



Рисунок 7 – Предварительно разрыхленное асфальтобетонное покрытие

5.2.2.2 Разгрузка щебеночно-песчаной смеси автосамосвалами

Разгрузка щебеночно-песчаной смеси автосамосвалами производится каждые 6 метров на участке работ.

Щебеночно-песчаная смесь приведена на рисунке 8.



Рисунок 8 – Щебеночно-песчаная смесь

5.2.2.3 *Распределение и профилирование слоя щебеночно-песчаной смеси автогрейдером*

Выгруженная на дорогу смесь щебня и песка распределяется по всей ширине равномерным слоем автогрейдером.

5.2.2.4 *Подсыпка цемента и минерального порошка с помощью машины распределителя вяжущего*

Цементораспределитель распределяет портландцемент и минеральный порошок по всей ширине основания равномерным слоем

5.2.2.5 *Устройство оснований с помощью ресайклера (ресайклирование)*

Ресайклер смешивает ресайклируемый слой с распределенными ранее инертными материалами и цементом. Спереди к ресайклеру подается вода с автоцистерны.

Сцепка автоцистерны с ресайклером приведена на рисунке 9.

Процесс холодного ресайклирования приведен на рисунке 10.



Рисунок 9 – Сцепка автоцистерны с ресайклером



Рисунок 10 – Процесс холодного ресайклирования

При выполнении холодного ресайклинга необходимо выполнение следующих технологических операций:

- точное сохранение глубины прохода фрезы с обеих сторон ресайклера;
- соответствие оптимальной влажности обрабатываемого материала заданным требованиям для получения оптимальной влажности и уплотнения ресайклированного слоя;
- соответствие ресайклированной полосы требованиям к ней.

При холодном фрезеровании асфальтобетонных покрытий ресайклерами гранулометрический состав ресайклированного материала колеблется в широких пределах и зависит от конструкции фрезерного органа, скорости вращения фрезерного барабана, рабочей скорости поступательного движения фрезы, глубины фрезерования, типа асфальтобетона (прочности) и др. параметров.

В то же время гранулометрия ресайклированного материала во многом определяет и влияет на такие свойства как - удобоукладываемость, уплотняемость, количество затрачиваемого вяжущего для получения материала с требуемыми физико-механическими показателями.

Оптимальная рабочая скорость подачи фрезерного барабана находится в пределах 4-7 м/мин и существенно зависит от глубины фрезерования.

Качество готовой работы определяется результатами испытаний. Прочность материала ресайклированного слоя может быть оценена с помощью лабораторных испытаний на пробах смеси, взятых из ресайклированного слоя, или путем определения фактической прочности кернов, извлеченных из дороги. Керны могут быть извлечены только после набирания материалом достаточной прочности.

При выполнении работ по холодному ресайклингу контролируют качество дорожно-строительных материалов, технологию ресайклинга, включая процесс фрезерования, приготовления смеси и устройства слоев с контролем их толщины.

Характеристики материала получаемого в ходе уплотнения смеси следует определять через каждые 400 м³ смеси.

5.2.2.6 Подкатка самоходным вибрационным катком ресайклированного слоя

Каток производит уплотнение полученного основания за 4 прохода по одному следу (два первых прохода с включением вибратора, два последующих прохода с выключенным

вибратором) с поливом водой.

Подкатка самоходным вибрационным катком ресайклированного слоя приведена на рисунке 11.



Рисунок 11 – Подкатка самоходным вибрационным катком ресайклированного слоя

5.2.2.7 Профилирование поверхности прикатанного слоя дорожной одежды

Автогрейдер производит профилирование основания на всю ширину дороги

Профилирование ресайклированного слоя основания автогрейдером приведено на рисунке 12.



Рисунок 11 – Профилирование ресайклированного слоя основания автогрейдером

5.2.2.8 Уплотнение ресайклированного слоя

Каток производит основное уплотнение за 6 проходов по одному следу.

Готовое основание под укладку нового асфальта приведено на рисунке 13.



Рисунок 13 – Готовое основание под укладку нового асфальта

Заключительные работы

В конце смены рабочие выполняют очистку рабочих мест от строительного мусора, очищают инструмент и приспособления и сдают их на склад.

Операционная карта работ для холодного ресайклирования приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Операционная карта работ для холодного ресайклирования

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			
Инструктаж, ознакомление с рабочей документацией	-	<p>Машинист ресайклера, 6 разряда (МР) – 1 человек; Машинист автогрейдера, 6 разряда (МА) – 1 человек; Машинист катка 18 т, 6 разряда (МК-1) – 1 человек; Машинист катка 12 т, 6 разряда (МК-2, МК-3) – 2 человека; Машинист распределителя вяжущего (Мр) – 1 человек; Машинист автополивомоечной машины 6 разряда (МП) – 1 человек; Водитель бортового автомобиля (Ва) 5 разряда – 1 человек; Дорожный рабочий 3 разряда (Д) – 1 человек.</p>	<p>Рабочие получают указание от инженерно-технического персонала, проходят целевой инструктаж под роспись в журнале инструктажей, знакомятся с рабочими чертежами, получают средства индивидуальной защиты, материалы, инструменты, проводят осмотр и опробование машин и механизмов, заправляются водой, проверяют горюче-смазочные материалы, при необходимости проводят заправку.</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Основные работы			
Очистка дорожного покрытия от пыли и грязи механизированным способом	Поливомоечная машина	МП	Машинист МП при помощи щетки дорожной коммунальной убирает (подметает) поверхность основания дороги.
Предварительное фрезерование существующей дорожной одежды	Ресайклер	МР	МР производит предварительное фрезерование поверхности – измельчение и дробление для последующего смешивания с добавочными материалами, в несколько захваток на рабочую ширину ресайклера, с соблюдением перехлеста захваток и оптимальной рабочей скорости.
Разгрузка щебеночно-песчаной смеси автосамосвалами	Бортовой автомобиль	Ва	Ва разгружает щебеночно-песчаную смесь через каждые 6 метров на участке работ.
Распределение и профилирование слоя щебеночно-песчаной смеси автогрейдером	Автогрейдер	МА	МА распределяет ранее выгруженную на дорогу щебеночно-песчаную смесь и распределяет по всей ширине равномерным слоем автогрейдером.
Подсыпка цемента и минерального порошка с помощью машины распределителя вяжущего	Распределитель вяжущего	Мр, Д	Мр распределяет портландцемент и минеральный порошок по всей ширине основания равномерным слоем, Д подает сигнал машинисту
Устройство оснований с помощью ресайклера (ресайклирование)	Ресайклер, поливомоечная машина	МР, МП	МР смешивает ресайклируемый слой с распределенными ранее инертными материалами и цементом. МП движется впереди и подает к ресайклеру воду

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Подкатка самоходным вибрационным катком ресайклинрованного слоя	Дорожный каток 18 т	МК-1	МК-1 производит уплотнение полученного основания за 4 прохода по одному следу (два первых прохода с включением вибратора, два последующих прохода с выключенным вибратором)
Профилирование поверхности прикатанного слоя дорожной одежды	Автогрейдер	МА	МА производит профилирование основания на всю ширину дороги
Уплотнение ресайклинрованного слоя	Дорожный каток 18 т Дорожный каток 12 т Дорожный каток 12 т	МК-1, МК-2, МК-3	МК-1, МК-2, МК-3 производят основное уплотнение
Заключительные работы			
Заключительные работы	-	МР, МА МК-1, МК-2, МК-3, Мр, МП, Ва, Д.	В конце смены рабочие выполняют очистку рабочих мест от строительного мусора, очищают инструмент и приспособления и сдают их на склад. Все машины паркуются на участке выполняемых работ.

6 Потребность в материально-технических ресурсах

6.1 Ведомость потребности в материалах и изделиях для холодного ресайклирования приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Ведомость потребности в материалах и изделиях для холодного ресайклирования

Объем работ – 2100 м² поверхности

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5
1	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1200, фракция 20-40 мм	СТ РК 1284-2004	м ³ /тн	275,1 / 371,38
2	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1200, фракция 10-20 мм	СТ РК 1284-2004	м ³ /тн	31,5 / 42,52
3	Песок природный	ГОСТ 32824-2014	м ³ /тн	121,8 / 200,97
4	Портландцемент	ГОСТ 10178-85	тн	10,08
5	Минеральный порошок		тн	10,08
6	Резцы на барабане		шт	65
7	Вода техническая	ГОСТ 23732-2011	м ³	6,3

6.2 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений для холодного ресайклирования приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений для холодного ресайклирования

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Назначение	Основные технические характ-ки	На звено
					Кол-во на звено (бригаду), штук
1	2	3	4	5	6
1	Ресайклер		Ресайклирования основания		1
2	Гладкий одновальцовый каток		Уплотнение основания	18 т	1
3	Гладкий двухвальцовый каток 12 т		Уплотнение основания	12 т	2
4	Цементораспределитель		Посыпка вяжущих		1

Окончание таблицы 4

На звено

1	2	3	4	5	6
5	Автогрейдер		Профилирование поверхности		1
6	Поливомоечная машина		Подача воды, очистка поверхности	6 м ³	1
7	Самосвал		Доставка щебеночно-песчаной смеси		По ППР
8	Рейка контрольная	-	Измерительные работы	Длина 2 м	2
9	Линейка металлическая измерительная	-	Измерительные работы	Диапазон измерений от 0 мм до 500 мм, цена деления 1 мм	2
10	Нивелир и нивелирная рейка	-	Средство измерения	-	1+1
11	Рулетка металлическая измерительная	-	Средство измерения	От 0 мм до 5000 мм, цена деления 1 мм	2
12	Комбинезоны	-	Средство индивидуальной защиты	-	9
13	Каска строительная (ГОСТ 12.4.087)	-	Средство защиты	-	9
14	Рукавицы специальные	-	Средство защиты	-	9
15	Спецобувь	-	Средство защиты	-	9 пар
16	Защитные очки	-	Средство защиты	-	9
17	Аптечка	-	Оказание первой медицинской помощи	-	1

7 Требования к качеству работ

Требования к качеству работ при холодном ресайклировании приведены в карте контроля технологических процессов (Таблица 5).

Таблица 5 – Карта контроля качества холодного ресайклирования

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбор проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НТД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НТД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Входной контроль										
Материал ресайклируемого слоя-органоминеральная смесь (асфальтогранулят)	-водонасыщение по объему; -предел прочности при сжатии при тем-ре +50 ⁰ С; -предел прочности при сжатии при тем-ре +20 ⁰ С; -водостойкость; -водостойкость при длительном водонасыщении	от 4-6% не менее 0,7 МПа не менее 1,5 МПа не менее 0,7 % не менее 0,6 %	±10% от номинального значения	На месте работ	1 раз на захватку (500 м)	Инженер дорожной лаборатории	Лабораторный	-	-	Лабораторный журнал,

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Материал для укрепления ресайклируемого слоя: - цемент	по ГОСТ 10178-85 тонкость помола	не менее 85 % размер 0,08 мм	±10% от номинального значения	На месте работ	Каждая очередная партия поступающего материала	Инженер дорожной лаборатории	Лабораторный и проверка сертификатов качества (либо сертификатов соответствия)	-	-	Лабораторный журнал, журнал производства работ, ведомость материалов
- щебень	По СТ РК1284 Марка по дробимости марка по истираемости	не менее М-400 не менее И-3	±10% от номинального значения	На месте работ	Каждая очередная партия поступающего материала	Инженер дорожной лаборатории	Лабораторный и проверка сертификатов качества (либо сертификатов соответствия)	-	-	Лабораторный журнал, журнал производства работ, ведомость материалов
- песок	По ГОСТ 32824-2014	М-400	±10% от номинального значения	На месте работ	Каждая очередная партия поступающего материала	Инженер дорожной лаборатории	Лабораторный и проверка сертификатов качества (либо сертификатов соответствия)	-	-	Лабораторный журнал, журнал производства работ, ведомость материалов
Операционный контроль										
Разбивочные работы	Ширина основания, местоположение оси	По СН РК 3.03-01-2013 в соответствии с категорией дороги	-	На месте работ	В процессе работы на прямых участках через каждые 40 м; на криволинейных участках через каждые 5-10 м	мастер	Измерительный	Теодолит, 4ГЗОП, 2ГЗОП, мерная лента, стальная рулетка		Журнал производства работ, ведомость промеров

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ресайклирование с перемешиванием всех компонентов смеси	Толщина слоя - сопряжение смежных полос	По проекту Ширина перекрытия смежных полос: - 10 см при толщине слоя до 20 см, - 20 см при толщине слоя 20-30 см	±10% от проектной толщины и от ширины перекрытия полос	На месте работ	В процессе работы	Мастер, прораб	Визуальный и мерник толщины	Линейка (рулетка) стальная	-	Ведо-мость промеров
Профилирование готового слоя автогрейдером	Ровность основания, ширина основания, поперечный уклон	Проектные значения	±10% от проектных значений	На месте работ	В процессе работы через каждые 100 м, в 3-х поперечниках на 1 км (по оси и в 1 м от края)	Мастер, прораб	Измерительный	Рейка трехметровая РДУ-кондор, РДУ-кондор-Н; рулетка стальная	-	Ведо-мость промеров
Уплотнение смеси катками	Влажность смеси; Плотность основания; Ровность основания; Поперечный уклон	0,98	±10% от проектных значений		Перед уплотнением не реже 1 раза в смену; В процессе работы через каждые 100 м	Мастер, инженер дорожной лаборатории	Измерительный лабораторный	Рейка трехметровая, шаблон, балонный плотномер БПД-КМ	-	Ведо-мость промеров лабораторный журнал
Приемочный контроль										

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основание дорожной одежды	Ширина основания	По СН РК 3.03-01-2013 в соответствии с категорией дороги	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 15 до 20 мм, остальные – до ± 10 мм	На месте работ	По всей длине захватки	Мастер	Измерительный	Рулетка стальная	-	Ведо-мосьт промеров
	Толщина уплотненного слоя	По проекту	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 22 до 30 мм, остальные – до ± 15 мм	На месте работ	Через 100 м	Мастер	Измерительный	Рулетка стальная	-	Ведо-мосьт промеров

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основание дорожной одежды	Поперечный уклон	По проекту	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 0,015 до 0,030 мм, остальные – до $\pm 0,010$ мм	На месте работ	Через 100 м	Мастер	Измерительный	Рулетка стальная, теодолит	-	Ведомость промеров
	Высотные отметки	По проекту	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до ± 100 мм, остальные – до ± 50 мм	На месте работ	Через 100 м	Мастер	Измерительный	Рулетка стальная	-	Ведомость промеров

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ровность поверхности основания (просвет под рейкой длиной 3 м) Для дорог I, II и III технических категорий Для дорог IV, V технических категорий	По проекту	Не более 5 % результатов определений могут иметь значения просветов в пределах до 14 мм, остальные – до 7 мм Не более 5% результатов определений могут иметь значения просветов в пределах до 20 мм, остальные – до 10 мм	На месте работ	Через 100 м	Мастер	Измерительный	Рейка трехметровая	-	Ведомость промеров	
	Марка по морозоустойчивости		Не ниже P15	На месте работ	3 керна на 1 км	Инженер-лаборант	Лабораторный	-	-	Лабораторный журнал
	Коэффициент уплотнения	-	Не менее 0,98	На месте работ	Через 500 м (1 раз на захватку)	Инженер-лаборант	Лабораторный	-	-	Лабораторный журнал
	Прочность при сжатии и изгибе для кернов	-	Не менее M-40	На месте работ	1 раз на захватке	Инженер-лаборант	Лабораторный	-	-	Лабораторный журнал

8 Техника безопасности и охрана труда

8.1 Перед началом работ весь состав бригады должен пройти инструктаж по технике безопасности при работе с ресайклером согласно требованиям. Инструкции по эксплуатации данной техники и СН РК 1.03-05-2011.

8.2 При работе с ресайклером необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

8.2.1 До начала работ по устройству оснований и покрытий необходимо оградить участок работ и направить движение транспортных средств и объезд.

8.2.2 Включение и управление машиной должно производиться только с площадки машиниста.

8.2.3 Руководитель не должен допускать к работе лиц без соответствующий спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты.

8.2.4 Включать двигатель ресайклера должен включать только машинист.

8.2.5 При изменении направления движения ресайклера необходимо подавать предупреждающий сигнал.

8.3 К работе с ресайклером допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр, обученные по соответствующей программе, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и получившие удостоверения.

8.4 При эксплуатации ресайклера машинист обязан соблюдать следующие правила безопасности:

- четко и точно выполнять указания и требования инструкций по эксплуатации двигателя, системе автоматики и гидрооборудования;

- осматривать перед началом работы все механизмы, агрегаты и места их крепления, устранять обнаруженные дефекты;

- при использовании горюче-смазочных материалов выполнять правила противопожарной безопасности;

- соблюдать при транспортных переездах общие требования правил рабочего движения, принятые для автотранспорта.

8.5 Работу ресайклера разрешается производить при:

- выставленных предупредительных знаков, исключающих проезд транспорта вблизи производства работ;

- достаточном освещении фронта работ в ночное время.

8.6 При эксплуатации и текущем обслуживании ресайклера недопустимо:

- работать на машине с не завязанными тесемками одежды и обуви, а также в пропитанной горюче-смазочными материалами спецодежде;

- при работающем двигателе выполнять какие-либо работы по смазке, регулировке и устранению неисправностей;

- снимать защитные кожухи и прочие ограждения ресайклера при работающем двигателе, а также работать без них;

- ремонтировать гидросистему при наличии в ней давления;

- выводить электропривод из защитных кожухов или прокладывать временные провода;

- проверять исправность системы электрооборудования машины при помощи лампы, питаемой от сети напряжением более 36 В;

- выполнять ремонтно-регулирующие работы на включенном электрооборудовании;

- присутствовать посторонним лицам в зоне работы ресайклера.

8.7 Максимальный поперечный крен машины не должен превышать предельных

значений.

8.8 При неисправности или неправильном функционировании предохранительных устройств машина должна быть остановлена.

8.9 Перед включением барабана необходимо убедиться, что вблизи барабана никого нет.

8.10 Перед проверкой состояния резцов и резцедержателей следует:

- на главном пульте управления закрепить предупредительный щиток;
- вынуть ключ на пульте управления;
- убедиться, что никого нет вблизи фрезерного барабана.

8.11 При проверке резцов фрезерный барабан проворачивается рукояткой. Забивка резца должна производиться медным, латунным или пластмассовым молотком. Регулировка частоты вращения фрезерного барабана путем смены ременных шкивов производится только после полной остановки барабана.

8.12 При буксировке машины должны выполняться следующие условия:

- машинист должен находиться на своем месте,
- машинист ресайклера и дорожные рабочие должны находиться в зоне видимости друг друга;

- двигатель должен быть выключен;

- гидросистема (шланги, насосы, гидродвигатели и т.д.) должна быть заполнена гидромаслом;

- при холостом проходе фрезерный барабан должен быть поднят так, чтобы был исключен его контакт с грунтом. Для транспортировки машины на низкорамной или железнодорожной платформе ее необходимо закрепить цепями в предусмотренных для этого точках.

8.13 При погрузке-разгрузке машин наклон рампы не должен превышать 12°С. Работы по техническому обслуживанию должны выполняться только при остановленном двигателе.

8.14 Перед началом работ по техническому обслуживанию на площадке машиниста должна быть закреплена табличка с предупреждением «ДВИГАТЕЛЬ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!».

8.15 При работе звена катков расстояние между ними должно быть не менее 2 м.

8.16 На строительном участке категорически запрещается работать в промасленной одежде.

8.17 Запрещается курить и пользоваться открытым огнем при заправке машин топливом и другими эксплуатационными материалами.

8.18 При воспламенении топлива пламя засыпают песком, землей или плотно укрывают брезентом.

8.19 Каждая работающая на строительном участке машина должна быть оборудована огнетушителем и аптечкой.

Охрана окружающей среды

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды. Указанные мероприятия и работы должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации.

При выполнении работ по устройству верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) необходимо предусматриваться мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, а также способы размещения отходов производства, должны применяться ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и иные прогрессивные технологии, способствующие защите окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

Запрещается выполнение работ воздействующих на окружающую среду, не предусмотренных проектной документацией, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

При выполнении работ необходимо организовать сбор и утилизацию отходов в соответствии с действующими ТНПА. Отходы производства должны вывозиться в места, предназначенные для их складирования. Запрещается создание стихийных свалок, закапывание (захоронение) в землю неиспользованных материалов, тары и т.д.;

При обучении и повышении квалификации рабочих, руководящего персонала в состав учебных программ обязательно включать вопросы по охране окружающей среды: основные законы и нормативные документы, виды ответственности за нарушение правил производства работ с причинением ущерба окружающей среде.

Руководители строительных предприятий должны осуществлять систематический контроль за соблюдением действующего законодательства, норм, инструкций, приказов в области охраны окружающей среды.

9 Калькуляции затрат труда

9.1 При составлении калькуляций по холодному ресайклированию использованы результаты хронометражных работ, проведенных на объектах строительства.

9.2 Нормирования затрат труда по холодному ресайклированию выполнены на основании хронометражных работ затрат труда.

9.3 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З₁ – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

n – количество рабочих, занятых на виде работы в момент нормирования.

9.4 Нормативы затрат труда приведены на одного рабочего из расчета смены, продолжительностью 8 часов.

9.5 Нормами учтены, но не оговорены в составе работ мелкие вспомогательные и подготовительные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса.

9.6 Нормами учтены затраты труда на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), на технологические перерывы (ТП), на личные надобности и отдых.

Калькуляция затрат труда №1
на холодное ресайклирование

Объем работ – 2100,0 м2

№ п/п	Наименование работ	Единица изм-я	Объем	Норма времени на единицу чел-ч(маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	кол-во	
Основные работы								
1	Очистка дорожного покрытия от пыли и грязи механизированным способом	1000 м2	2,10	(0,04)	Машинист автополивомоечной машины	6	1	(0,084) поли
2	Предварительное фрезерование существующей дорожной одежды	1000 м2	2,10	(4,0485)	Машинист ресайклера	6	1	(8,5018) Рес
3	Разгрузка щебеночно-песчаной смеси автосамосвалами	1000 т	0,61487	(2,4395)	Водитель бортового автомобиля	5	1	(1,5) бор
4	Распределение и профилирование слоя щебеночно-песчаной смеси автогрейдером	1000 м2	2,10	(1,1111)	Машинист автогрейдера	6	1	(2,3333) А
5	Подсыпка цемента с помощью машины распределителя вяжущего	1000 м2	2,10	2,6667 (2,6667)	Рабочий	3	1	5,6001 (5,6001) Вяж
					Машинист распределителя вяжущего	6	1	

6	Подсыпка минерального порошка с помощью машины распределителя вяжущего	1000 м2	2,10	2,6667 (2,6667)	Рабочий Машинист распределителя вяжущего	3 6	1 1	5,6001 (5,6001) Вяж
7	Устройство оснований с помощью ресайклера (ресайклирование)	1000 м2	2,10	(1,7778/ 1,7778)	Машинист ресайклера Машинист автополивомоечной машины	6 6	1 1	(3,7334) Рес (3,7334) пол
8	Подкатка самоходным вибрационным катком ресайклированного слоя	1000 м2	2,10	(1,7778)	Машинист катка	6	1	(3,7334) 18т
9	Профилирование поверхности прикатанного слоя дорожной одежды	1000 м2	2,1	(0,5926)	Машинист автогрейдера	6	1	(1,2445) А
10	Уплотнение ресайклированного слоя	1000 м2	2,1	(0,8370) (0,4444)	Машинист катка Машинист катка	6 6	1 2	(1,7577) 18т (0,9332) 12т
ИТОГО:								5,6001 чел.-ч
Ресайклер:								12,2352 чел.-ч
Автогрейдер:								3,5778 маш.-ч
Поливомоечная машина:								3,8174 маш.-ч
Дорожный каток 18т:								5,4911 маш.-ч
Дорожный каток гладкими вальцами 12т:								0,9332 маш.-ч
Распределители минеральных вяжущих:								11,2002 маш.-ч
Автомобиль бортовой:								1,5 маш.-ч
Вспомогательные работы								
1	Заправка и обслуживание ресайклера	процесс	1	(0,5)	Машинист ресайклера	6	1	(0,5)

	Ресайклер:	0,5 маш.-ч
	ВСЕГО:	6,1001 чел.-ч
	Ресайклер:	12,7352 чел.-ч
	Автогрейдер:	3,5778 маш.-ч
	Поливомоечная машина:	3,8174 маш.-ч
	Дорожный каток 18т:	5,4911 маш.-ч
	Дорожный каток гладкими вальцами 12т:	0,9332 маш.-ч
	Распределители минеральных вяжущих:	11,2002 маш.-ч
	Автомобиль бортовой:	1,5 маш.-ч

Расчет затрат на 1000 м² основания:

$6,1001 \times 1000 / 2100,0 = 2,9048$ чел.-ч – затраты труда рабочих;

$12,7352 \times 1000 / 2100,0 = 6,0643$ маш.-ч – эксплуатация ресайклера холодного фрезерования;

$3,5778 \times 1000 / 2100,0 = 1,7037$ маш.-ч – эксплуатация автогрейдера;

$3,8174 \times 1000 / 2100,0 = 1,8178$ маш.-ч – эксплуатация поливомоечной машины 6000 л;

$5,4911 \times 1000 / 2100,0 = 2,6148$ маш.-ч – эксплуатация дорожного катка пневмоколесного 18т;

$0,9332 \times 1000 / 2100,0 = 0,4443$ маш.-ч – эксплуатация дорожного катка гладкими вальцами 12т;

$11,2002 \times 1000 / 2100 = 5,3334$ маш.-ч – эксплуатация распределителя минеральных вяжущих;

$1,5 \times 1000 / 2100 = 0,7142$ маш.-ч – эксплуатация автомобиля бортового.