

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВДОЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Е.Н. Кулакова, А.А. Штепа, Р.А. Кораблев

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»
Воронеж, Российская Федерация*

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы загрязнения окружающей среды вдоль автомобильных дорог и минимизация негативного воздействия на экологию от автомобильного транспорта.

Ключевые слова: автомобильная дорога, транспорт, древесная растительность, кустарниковая растительность, защитные лесные полосы, полезащитное лесоразведение, схемы смешения и размещения, экология

IMPROVING ENVIRONMENTAL SAFETY ALONG MOTORWAYS

E.N. Kulakova, A.A. Shtepa, R.A. Korablev

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia*

Abstract: The article deals with the problems of pollution along motorways and minimising the negative impact of road transport on the environment.

Keywords: road, transportation, woody vegetation, shrub vegetation, protective forest belts, field protection forestry, mixing and placement schemes, ecology

Автомобильный транспорт играет важную роль в транспортной системе многих стран мира. Он обеспечивает перевозку пассажиров и грузов на различные расстояния, он является одним из основных видов транспорта для многих предприятий.

Говоря о достоинствах можно отметить такие как гибкость, возможность доставки от точки до точки, корректировка маршрута в зависимости от ситуации на автомобильных дорогах.

К недостаткам можно отнести высокие затраты на обслуживание и топливо, загрязнение окружающей среды, вибро- и шумовое воздействие, а также заторовые ситуации дорожно-транспортные происшествия на автомобильных дорогах.

И если вопросы аварийности и заторовых ситуаций на автомобильных дорогах широко рассматриваются, то вопросы окружающей среды, повышение ее безопасности рассмотрены в малой степени и нуждаются в дополнительном изучении.

Для защиты периметра автомобильных дороги от воздействия неблагоприятных факторов (технических, техногенных и других) обходимо, гарантировать снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и обеспечить своеобразную защиту от шума и вибраций вблизи автомобильной дороги. Эту проблему можно решить путем создания защитных насаждений, которые будут служить своеобразным щитом для защиты от загрязнения воздуха, снежных и песчаных заносов, шума и вибрации. Они также дополняют архитектурно-художественное оформление автомобильных дорог. Помимо выполнения защитной функции, им принадлежит большая практическая значимость, заключающаяся в положительном воздействии на условия произрастания сельскохозяйственных культур, преграждая путь суховеям.

На современном этапе строительство автомобильных дорог и системы их биологической защиты путем создания защитных насаждений является серьезной задачей в защите автомобильных дорог от неблагоприятных факторов. Примером может послужить Китай, где эта задача решена путем строительства защитных полос. Так за последние 20 лет в центре пустыни Такла-Макан постепенно возводилась огромная «зеленая стена» протяженностью 436 км, с помощью которой получилось преобразовать пустыню в оазис [1]. Человеческая изобретательность способна преодолеть огромные экологические барьеры путем создания новых зеленых экосистем, которые способны обеспечить защиту инфраструктуры от неблагоприятных факторов. И уникальный эко-инженерный опыт китайских специалистов является ярким примером того, как создание защитных насаждений с помощью человека может получить не естественное начало, и сохраняться в огромных масштабах.

В России существует огромная сеть автомобильных дорог, значение которых постоянно возрастает. Обеспечивая транзит огромного объема грузовых и пассажирских перевозок, с учетом постоянно увеличивающегося количества подвижного состава возрастает роль обеспечения экологической безопасности на транспорте [2]. К сожалению, в динамике меняющихся транспортных позиций формируется диспропорция между основными транспортными показателями. Это связано в частности не только с качеством строительства и содержания, автомобильных дорог, но и с недооценкой возможности принятия мер, по улучшению ландшафтных характеристик прилегающей к автомобильной дороге территории. Стоит отметить, что правильно спроектированные защитные насаждения являются очень надежным и экономичным средством защиты автомобильных дорог от воздействия вредных факторов. При устройстве защитных насаждений вдоль автомобильных дорог необходимо учитывать не только условия произрастания, но и задачи, с которыми должны справляться создаваемые насаждения [3].

Главные древесные породы, которые рекомендуются для посадки при создании защитных лесных насаждений вдоль автомобильных дорог представлены дубом черешчатым (*Quercus robur* L.), дубом красным (*Quercus rubra* L.), ясенем обыкновенным (*Fraxinus excelsior* L.), ясенем зеленым (*Fraxinus lanceolata* L.), березой бородавчатой (*Betula pendula* L.), вязом гладким (берест) (*Ulmus laevis* L.), вязом мелколистным (карагач) (*Ulmus parvifolia* L.), кленом остролистным (*Acer platanoides* L.), акацией белой (*Robinia pseudoacacia* L.), гледичией трехколючковой (*Gleditsia triacanthos* L.), тополем пирамидальным (*Populus nigra* L.), сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), сосной крымской (*Pinus pallasiana* L.), осинкой (*Populus tremula* L.), елью обыкновенной (*Picea abies* L.).

Помимо этого, есть второстепенные древесные породы, используемые в посадках при создании защитных лесных насаждений вдоль автомобильных дорог: клен остролистный (*Acer platanoides* L.), клен полевой (*Acer campestre* L.), клен татарский (*Acer tataricum* L.), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* L.), ива древовидная (вавилонская) (*Salix babylonica* L.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* L.), яблоня сибирская

(*Malus baccata* L.), груша лесная (*Pyrus pyraeaster* L.), вишня обыкновенная (*Prunus cerasus* L.), абрикос (*Prunus armeniaca* L.), алыча (*Prunus cerasifera* L.), слива домашняя (*Prunus domestica* L.), орех грецкий (*Juglans regia* L.), шелковица белая (*Morus alba* L.).

Подбирая ассортимент деревьев и кустарников, при создании защитных лесных насаждений вдоль автомобильных дорог, необходимо учитывать тот факт, что они должны успешно расти в придорожных условиях, хорошо ветвиться, обеспечивая необходимую густоту посадки, быть устойчивыми к неблагоприятным условиям (ветер, снег), а также не представлять опасности для сельского хозяйства как разносчики болезней и вредных насекомых, а по возможности, обладать декоративными качествами. При создании защитных насаждений вдоль автомобильных дорог наиболее подходящими кустарниковыми породами являются акация желтая (*Caragana arborescens* L.), аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa* L.), вишня степная (*Prunus fruticosa* L.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), ива козья (*Salix caprea* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.), смородина золотистая (*Ribes aureum* L.), скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria* L.), ирга круглолистная (*Amelanchier ovalis* L.), шиповник обыкновенный (*Rosa cinnamomea* L.), *спирея Тунберга* (*Spiraea thunbergii* L.).

Успех защиты автомобильных дорог с использованием насаждений по средствам озеленения во многом зависит от правильного сочетания деревьев и кустарников. Поэтому не желательно, к примеру, совмещать посадку сосны с тополем, а тополя со смородиной. Следует избегать совместной посадки яблонь и ежевики, так как они страдают одними и теми же грибковыми заболеваниями. Пихту нельзя ставить рядом с березой, кленом и акацией, так как они оказывают на пихту угнетающее действие. Не желательно сажать дуб в одном ряду с ясенем, тополем, кленом и белой акацией, так как они оказывают на дуб угнетающее действие. Красный дуб не следует смешивать с кленом ясенем, так как это сорняк, который распространяется по полям. В придорожных посадках не следует допускать деревья и кустарники, которые могут представлять опасность для сельскохозяйственных культур как переносчики болезней и насекомых-вредителей, например, барбарис – переносчик черной и линейной ржавчины злаков. На участках

автодорог, где растут фруктовые сады, следует избегать посадки боярышника, черешни, яблони и груши, так как они переносят вредителей в сады. Во избежание засорения полей в наружных рядах защитных полос не следует высаживать деревья и кустарники, образующие корневую поросль.

При создании защитных насаждений вдоль автомобильных дорог рекомендуем технологические схемы с учетом типа условий произрастания: в типе условий произрастания Д₁₋₃ (дубрава сухая, дубрава свежая, дубрава влажная):

1. Механизированная сплошная обработка почвы с использованием трактора ДТ-75 в агрегате с плугом ПЛН-4-35. Плантажная вспашка ППН-4,0. Схема смешения и размещения посадочных мест—1 ряд ясеня—3 ряда дуба—1 ряд клена —3 ряда дуба—1 ряд ясеня, 3,0×0,7 м. Посадку осуществлять посадочной машиной МЛУ-1, СЛН-2, СБН-1, ЛМФ-1 с трактором Т-40м, МТЗ-82, ДТ-75. Число посадочных мест в штуках на 1 га и в % по породам — 4800, дуб—70%, ясень — 20%, клен — 10 %.

2. Механизированная обработка почвы полосами плугом ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 с трактором ДТ-75. Схема смешения и размещения посадочных мест — 7 рядов дуба, 4 ряда ясеня, 2,5×0,7 м. Посадка МЛУ-1, СБН-1, ЛМД-1 с трактором ДТ-75, Т-74. Число посадочных мест в штуках на 1 га и в % по породам —3230 штук/га, дуб—100%, ясень—100%.

3. Обработка почвы механизированная сплошная плугом ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 с трактором ДТ-75, Т-34. Плантажная вспашка ППН-40. Схема смешения и размещения посадочных мест — 4 ряда дуба, 1 ряд смородины, 1 ряд яблони, 1 ряд смородины, 1 ряд яблони, 3,0×0,7 м. Посадка МЛУ-1, СЛН-2, СБН-1, ЛМФ-1 с трактором Т-40, МТЗ-82, Т-74, ДТ-75. Число посадочных мест в штуках на 1 га и в % по породам 4800 штук/га, дуб—50%, смородина—25%, яблоня—25%.

4. Частичная корчевка пней корчевателями Д-210Г, МП-2Б, Д-496, Д-513 А с трактором Т-100, Т-130, машиной для расчистки полос МРП-2, с трактором ДТ-75, ЛХТ-55, рыхление ПКЛ-70, ПЛД-1,2, ФЛУ-0,8 в полосах шириной 1,5-2 м. через 6-8 м. Схема смешения и размещения посадочных мест — 1 ряд лещины, 4 ряда дуба, 9,0-6,0×0,5 м. Посадка насаждений проводится лесопосадочными машинами МЛУ-1, СБН-1, ЛМФ-1. Число посадочных мест в штуках на 1 га и в % по породам —2200-3300 штук/га, дуб—80%, лещина — 20%.

Также при создании защитных насаждений вдоль автомобильных дорог рекомендуем технологические схемы с учетом типа условий произрастания: в типе условий произрастания D_{1-2} (дубрава сухая, дубрава свежая) и C_{1-2} (судубрава сухая, судубрава свежая):

1. D_{1-2} –обработка почвы, механизированная с нарезкой полос шириной 10 м межполосный разрыв 2 м ПЛН-4-35; ПЛН-3-35 с трактором ДТ-75. Схема смешения и размещения посадочных мест – 2 ряда ясеня, 1 ряд клена, 3 ряда дуба, $3,0 \times 0,7$ м. Посадка МЛУ-1, СЛЧ-1, СЛН-1, ССН-1 с трактором ДТ-75, МТЗ-82. Число посадочных мест в штуках на 1 га и в % по породам – 4800 штук/га, ясьень–50%, дуб – 30%, клен–20%.

2. D_{1-2} , C_{1-2} – механизированная полосами шириной 10 м межполосный разрыв 2 м по системе раннего пара ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 с тр. Т-74, ДТ-75. Схема смешения и размещения посадочных мест – 1 ряд смородина, 1 ряд клена, 3 ряда дуба, $3,0 \times 0,7$ м. Посадка МЛУ-1, СЛЧ-1, СЛН-1, ССН-1 с трактором ДТ-75, Т-74, Т-40м, МТЗ-82. Число посадочных мест в штуках на 1 га и в % по породам – 4800 штук/га, дуб–60%, клен – 20%, смородина – 20%.

А при создании защитных насаждений вдоль автомобильных дорог рекомендуем технологические схемы с учетом типа условий произрастания: так в типе условий произрастания B_2 (суборь свежая), C_{2-3} (судубрава свежая, судубрава влажная):

1. Расчистка территории с нарезкой полос шириной 3,5 м с расстоянием между центрами 3-5 м. Нарезка борозд, Т-130 + ПЛП – 135 глубиной 20-25 см. Схема смешения и размещения посадочных мест – 2 ряда акация желтая – 2 ряда клен татарский - 3 ряда сосны – 2 ряда клена татарского- -2 ряда акации желтой, $4,0 \times 0,6$ м. Посадка в пласт вручную. Число посадочных мест в штуках на 1 га и в % по породам – 4000 штук/га, сосна – 20%, акация желтая – 40%, клен татарский – 40%.

2. Расчистка полос шириной 3,5 м бульдозером. Расстояние между центрами полос 3-5 м, Т-130 или ЛХТ-4+ КРП – 2,5. Нарезка борозд ЛХТ-4+ ПКЛ-70 или ПЛП-1,2. Схема смешения и размещения посадочных мест – 2 ряда облепихи, 1 ряд сосны, 1 ряд бересклета, $4,0 \times 0,6$ м. Посев вручную или механизировано с использованием плуга ПКЛ-70, глубина заделки семян 5 мм. Число посадочных

мест в штуках на 1 га и в % по породам – 3600 штук/га, сосна – 50%, облепиха – 40%, бересклет – 10%.

При создании защитных насаждений вдоль автомобильных дорог рекомендуем технологические схемы с учетом типа условий произрастания: в типе условий произрастания A_{0-2} (бор очень сухой, бор сухой, бор свежий), B_{0-2} (суборь очень сухая, суборь сухая, суборь свежая), C_{0-1} (судубрава очень сухая, судубрава сухая), D_0 (дубрава очень сухая): подготовка почвы путем раскорчевки прерывистыми полосами 1,5-5 м или площадками 1,5-3 м корчевателями Д-210Г, МП-2Б, Д-496, Д-513А. Схема смешения и размещения посадочных мест – 4 ряда сосны, 0,8×0,8 м. Посадка ручная 1-2 летними сеянцами в 2 ряда. Число посадочных мест в штуках на 1 га и в % по породам – 1600 штук/га, сосна – 100%.

Подводя итог, можно отметить, что при создании защитных насаждений вдоль автомобильных дорог необходимо учитывать ряд факторов для оптимизации затрат на этапах строительства и эксплуатации дорог и придорожной инфраструктуры. Защитить автомобильные дороги целесообразнее, создавая насаждения с учетом почвенных условий. В защитные насаждения можно вводить плодово-ореховые растения, такие как яблоня, груша, орех грецкий. К ягодным кустарникам относятся смородина, облепиха, жимолость, спирея и желтая акация. Кустарники выступают в качестве самостоятельной защиты дорог от различных автомобильных и природных воздействий. Запрещается высаживать в придорожных насаждениях деревья и кустарники, которые могут представлять угрозу сельскохозяйственным культурам, выступая в качестве переносчиков различных болезней и вредителей. Соблюдение всех необходимых условий при создании защитных насаждений, их дальнейший уход позволят обеспечить благоприятные условия для роста и развития насаждений, что, несомненно, положительно скажется на выполнении основной задачи лесных полос вдоль российских автомобильных дорог.

Список литературы

1. Чжао, Ю., Сюэ, Дж.; Ву, Н.; Хилл, Р.Л. Искусственный оазис в смертельной пустыне: практики и просветления. Вода 2022, 14, 2237. <https://doi.org/10.3390/w14142237>.

2. Интеграция значений шума автотранспорта / А. Э. Бусарина, А. Р. Кораблев, Р. А. Кораблев [и др.] // Технология транспортных процессов: состояние, проблемы,

перспективы : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2023. – С. 24-29.

3. Кorableв, Р. А. Обеспечение экологической безопасности транспортных процессов / Р. А. Кorableв, В. П. Белокуров, А. А. Штепа. – Воронеж : Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2021. – 228 с.

References

1. Zhao, Y.; Xue, J.; Wu, N.; Hill, R.L. An Artificial Oasis in a Deadly Desert: Practices and Enlightenments. *Water* 2022, 14, 2237. <https://doi.org/10.3390/w14142237>.

2. Integration of motor transport noise values / A. E. Busarina, A. R. Korablev, R. A. Korablev [et al.] // Technology of transport processes: state, problems, prospects : Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. – Voronezh : Voronezh State Forest Engineering University named after G.F. Morozov, 2023. – Pp. 24-29 [in Russian].

3. Korablev, R. A. Ensuring environmental safety of transport processes / R. A. Korablev, V. P. Belokurov, A. A. Shtepa. – Voronezh : Voronezh State Forest Engineering University named after G.F. Morozov, 2021. – 228 p.