

УДК 656.025.4

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. А. Копылов

Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Рассмотрена необходимость повышения конкурентоспособности, безопасности и устойчивости российской транспортной системы, а также качества обслуживания на транспорте. Решению этой задачи способствует оптимизация перевозок крупногабаритных грузов за счет применения специальной техники нового поколения на всех этапах транспортировки. Схемы маршрутов перевозки, построенные и оптимизированные с помощью современных компьютерных технологий, обеспечивают высокое качество транспортировки, а также дают экономический и социальный эффект не только компании-перевозчику, но и стране в целом.

Ключевые слова: транспорт, перевозка, крупногабаритный груз, эффективность, конкуренция, ветроэлектрическая установка, ветрогенератор.

TRANSPORTATION OPTIMIZATION OF OVERSIZED CARGO IN THE ROSTOV REGION

M. A. Kopylov

Don State Technical University, (Rostov-on-Don, Russian Federation)

The topic of the article devotes to the competitiveness increase of the Russian transport system and to the requirements for the quality of transport services.

Optimization of oversized cargo transportation, which can be ensured by using a new generation of special equipment at all stages of transportation, modern computer technologies and schemes for constructing transportation routes, ensure high-quality transportation, as well as provide an economic and social effect not only for the carrier company but also for the country's economy as a whole.

Keywords: transport, transportation, oversized cargo, efficiency, competition, wind turbines

Введение. Ростовская область — один из регионов Российской Федерации, в котором транспортировка автомобильным транспортом крупногабаритных грузов имеет широкую востребованность. Рассмотрим факторы, влияющие на оптимизацию перевозок автомобильным транспортом негабаритных грузов на примере башен ветроэлектрических установок (ВЭУ) от завода-изготовителя в г. Таганроге до ветропарка в Красносулинском районе.

Выбор темы настоящей работы связан с реализацией государственной программы «Развитие энергетики», а именно с развитием ее части, касающейся ветрогенерации [1]. На сегодня определены наиболее перспективные регионы нашей страны для реализации программы ветрогенерации — это прибрежные зоны Финского залива, Краснодарский и Ставропольский края, Мурманская, Архангельская, Ульяновская и Ростовская области. Причем последняя считается одной из наиболее перспективной в данном проекте (рис. 1). По оценкам экспертов инвестиции в развитие ветропарков в этих регионах в 2019–2023 гг. составят около 30 млрд р.

В рамках указанного проекта существуют требования к локализации производства и установки оборудования ВЭУ с целью стимулировать участников рынка и создавать производство в России. Например, компании «Росатом» и «Lagerway (Enercon)» создали совместное предприятие «НоваВинд» для производства безредукторных ВЭУ в г. Волгодонск Ростовской обл., а также наладили производство гондол для ВЭУ в Нижегородской обл.; компания «Башни

ВРС» инвестировала более 700 млн р. в создание производства башен для ВЭУ в г. Таганроге [2, 3].



Рис. 1. Ветропарк на территории Ростовской области

Таким образом, в рамках реализации указанной государственной программы появляется потребность в транспортно-логистических решениях по транспортировке крупногабаритных частей ВЭУ. Необходимое транспортное средство совместно с таким изделием (или без него) представляет собой крупногабаритный груз, т. к. он превышает по своим габаритным размерам значения, установленные нормативными документами.

К таким грузам относятся, например:

- одиночные транспортные средства длиной более 12,0 м;
- автопоезда длиной более 20,0 м;
- автопоезда, имеющие в своем составе два и более прицепа;
- транспортные средства с грузом или без него шириной более 2,55 м;
- грузы высотой более 4,0 м с учетом высоты платформы транспортного средства;
- грузы, выступающие более 2,0 м за габарит со стороны заднего борта транспортного средства.

Перевозка крупногабаритных грузов требует особой и тщательной подготовки [4]. Поскольку они являются опасными из-за своих размеров, такая транспортировка всегда связана с получением необходимых разрешений от органов власти и профильных служб, а также с согласованием маршрута, платой за проезд по автомобильным дорогам, разработкой специального проекта передвижения, организацией сопровождения и т. д. Недоработка какого-либо этапа подготовки такого вида транспортировки грозит компании, занимающейся перевозкой, значительными штрафами.

Исходя из стандартных приёмов оптимизации транспортного процесса, проведем анализ следующих этапов перевозки груза:

- способ перемещения крупногабаритного груза и выбор транспортного средства для транспортировки;
- маршруты перевозок крупногабаритных грузов;
- выбор логистических посредников (при необходимости).

Способ перемещения крупногабаритного груза и выбор транспортного средства для такой транспортировки. При транспортировке ВЭУ от завода-изготовителя к месту установки в пределах Северо-Кавказского региона наиболее целесообразно использование автомобильного транспорта по следующим причинам:

- высота рассматриваемого груза более 4,5 м, что ограничивает перемещение железнодорожным транспортом;

—установленные сроки доставки груза и месторасположение ветропарков исключают привлечение водного транспорта;

—высокая маневренность автомобильного транспорта.

Части ВЭУ должны перемещаться только специальным автотранспортом, отвечающим соответствующим техническим требованиям. Примерами могут служить прицепы-ропуски, низкорамные платформы, транспортеры и др. Выбор транспортного средства должен соответствовать задачам заказчика и параметрам перемещаемого груза.

Если позволяют условия, башню ВЭУ перевозят целиком (рис. 2). Например, когда часто диаметр перевозимых комплектующих ВЭУ составляет 4,3 или 4,6 м. Средние по размеру башни перевозят на автопоездах. Для этого достаточно стандартного тягача с прицепом. Однако, такая возможность транспортировки есть не всегда, т. к. диаметр башни может превышать 10 м, а длина — 80 м. В таких случаях проектируют, изготавливают и транспортируют комбинированную башню. То есть башня разделяется на фрагменты и осуществляется транспортировка каждого фрагмента в отдельности. Далее они подлежат монтажу на территории ветропарка.



Рис. 2. Башня ВЭУ на платформе самоходного модуля типа Goldhofer

Для перевозок частей ВЭУ по дорогам общего пользования сегодня созданы специализированные транспортные средства (рис 3–5) [5]. Например, на базе колесных тележек большой грузоподъемности с устройствами lift adapter, которые могут фиксировать секцию башни между тележками в горизонтальном положении, а их усиленная гидравлика позволяет регулировать дорожный просвет под секцией.



Рис. 3. Nootboom с устройством Mega Windmill Transporter (MWT)



Рис. 4. Низкорамный трал Kässbohrer



Рис. 5. Шестиосный низкорамный полуприцеп Meusburger Новтрак TP-697с задним заездом

Рассмотрим несколько моделей транспортных средств, пригодных для перевозки башен ВЭУ и их сегментов.

Транспортная система с устройствами lift adapter и MWT. Компания-изготовитель — Goldhofer AG. Система предназначена для перевозки секций башен ВЭУ мощностью до 3 МВт. В ее состав входят: 3-х или 4-х-осная грузовая тележка спереди; семиосная тележка сзади; гидравлические захваты с высотой подъема над дорогой 1,5 м, которые приводятся в движение автономными гидростанциями. Обе тележки на опорно-поворотных механизмах с вращением в горизонтальной плоскости на угол 40°.

Полунизкорамный 8-осный полуприцеп-тяжеловоз Nooteboom MCO-121-08 г/п. Компания изготовитель — Goldhofer AG. Предназначен для перевозок секций башен, гондол, а также частей гусеничных кранов к месту монтажа. В состав полуприцепа входят: передние опоры; гидравлический гусак; система централизованной автоматической смазки; оси BPW на гидравлической подвеске с принудительным гидравлическим рулевым управлением.

Параметры полуприцепа: первые три оси подъемные; длина грузовой платформы в сдвинутом положении — более 13 м, в раздвинутом — более 20 м; ширина платформы — 2,7 м; высота платформы — 1,04 м.

Раздвижной полуприцепы Kässbohrer K.SLA, 95 т. Компания-изготовитель — Kässbohrer. Предназначен для доставки к месту сборки или монтажа компонентов ВЭУ, а также гусеничных кранов. Ходовая часть комплектуется пятью и шестью осями BPW с пневматической подвеской, барабанными тормозами и двускатной ошиновкой размером 245/70 R 17.5. Передние оси фиксированные, задние — самоподруливающие. Параметры грузовой платформы:

- грузоподъемность — 50 и 60 т;
- длина — 9,24 м;
- высота — 0,89 м;
- ширина — 2,55 м;

— максимальная длина груза — 16 м.

Раздвижной 8-осный полуприцеп K.SLH 8-2A/6H-30/96 г/п 96 т. Компания изготовитель — Kässbohrer. Предназначен для перевозки длинномерных тяжеловесных грузов, в т. ч. секций башен ВЭУ или башен в целом. Подвеска и гидравлическое управление с двойным удлинением. Ходовая часть укомплектована осями BPW на гидравлической подвеске, барабанными тормозами, двускатной ошиновкой размером 245/70 R17.5. Грузовая платформа имеет три оси: передняя ось самоподруливающая подъемная, 2-я — фиксированная, остальные — с принудительным гидравлическим рулевым управлением. Размеры грузовой платформы:

— длина в собранном состоянии — 14,2 м;

— длина в раздвинутом состоянии — 19,5 м;

— высота — 0,968 м;

— ширина — 2,75 м.

Раздвижные полуприцепы-тяжеловозы, начиная с 2х-осного 93853-010 ННР и заканчивая 8-осным 99908-010 г/п 100 т. Компания-производитель — Уралавтоприцеп. Предназначены для перевозки тяжелых гондол и секций башни ВЭУ, а также техники, оборудования и материалов, необходимых для строительства объектов ветроэнергетики. Полуприцеп 3х-осного исполнения грузоподъемностью 40 т имеет платформу исходной длины 10,0 м с возможностью удлинения до 17,0 м. Погрузочная высота платформы — 0,97 м. Ходовая часть укомплектована пневматической подвеской с двускатной ошиновкой размером 235/75 R17.5. Две передние оси фиксированные, третья — самоподруливающая.

Полунизкорамный 8-осный полуприцеп-тяжеловоз Nooteboom MCO-121-08 г/п. Компания-изготовитель — Meusburger Новтрак. Предназначен для перевозки компонентов ВЭУ, техники, оборудования и материалов, необходимых для строительства объектов ветроэнергетики. Полуприцеп имеет фронтальный заезд и низкорамную платформу, раздвигается с 4,4 до 13,2 м, грузоподъемность — 65 т. Погрузочная высота не превышает 0,6 м.

Маршруты перевозок крупногабаритных грузов. Следующим фактором, влияющим на оптимизацию издержек при транспортировке элементов ВЭУ, является выбор трасс, по которым возможно в максимально короткие сроки и при наименьших затратах доставить груз от производителя к ветропарку с учётом безопасности транспортировки.

В настоящее время в Ростовской области утверждены две площадки для ветропарков — в Красносулинском районе между городами Гуково и Новошахтинск и под Азовом. В дальнейшем транспортировка частей ВЭУ предполагается и по другим регионам России: Краснодарский, Ставропольский края, республика Калмыкия, Татарстан, Астраханская, Волгоградская, Ульяновская области.

Анализируя карту автомобильных дорог, необходимо учитывать, что перевозка крупногабаритных грузов имеет особенности, влияющие на составление маршрута. Это препятствия на пути следования транспортного средства: мосты, тоннели, линии электропередач, ремонтные работы на участках трассы и т. д. Также необходимо учитывать режим скорости движения, который зависит, в частности, от интенсивности транспортных потоков на выбранных для маршрута трассах. В этом случае допустимая скорость рассчитывается в соответствии с требованиями автодорожных служб. На основе практики перевозок ВЭУ — средняя скорость транспортного средства составляет 15 км/ч. При расчёте длительности транспортирования необходимо учитывать время года, погодные условия, заторы на дорогах и пр.

В нашем случае возможно задействовать следующие трассы: А280, Е58, 60Н-221, 60К-9, 60Н-176. Протяжённость маршрута от Таганрога до ветропарка в Красносулинском районе —

около 150 км (рис. 6). При средней скорости транспортного средства 15 км/ч время перемещения — около 10 ч.

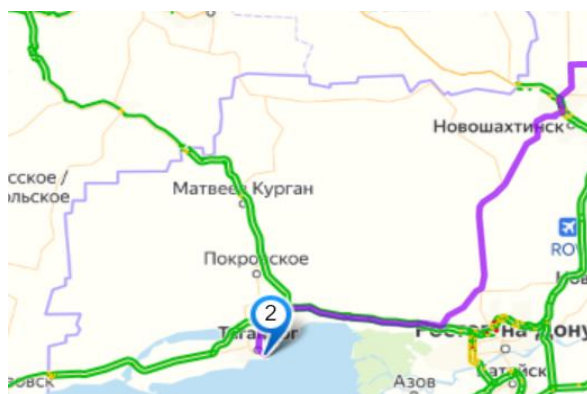


Рис. 6. Маршрут перевозки ВЭУ — фиолетовая линия [2]

Выбор логистических посредников при перевозке крупногабаритных грузов.

Самостоятельная транспортировка ВЭУ, как тяжеловесного и крупногабаритного оборудования, доступна далеко не всякой компании, поэтому перед исполнителем монтажа ВЭУ возникает потребность анализа необходимости владения собственным автопарком. Компания, содержащая свой автопарк, помимо непосредственно приобретения автотранспортных средств, несет следующие издержки:

- топливные затраты;
- затраты на эксплуатацию транспортных средств (ремонт, техническое обслуживание, мойка и пр.);
- содержание стоянок автотранспорта (обеспечение охраны, аренда или плата налогов за землю, освещение и пр.);
- оплата труда (в т. ч. налоги) работающему персоналу: водителям, механикам, диспетчерам и др.

Для сокращения указанных расходов возможно привлечь логистическую компанию, которая возьмёт на себя оформление всех необходимых документов, связанных с транспортировкой крупногабаритного груза, в том числе оформление страхования, даст гарантии доставки башни и сократит риски штрафных санкций на любом этапе транспортировки груза [4]. На рынке сейчас большой выбор транспортно-логистических компаний и, безусловно, экономические расчёты покажут целесообразность организации собственного автопарка или привлечения транспортных организаций.

Заключение. Оптимизация транспортировки крупногабаритных грузов, в т. ч. башен ВЭУ, необходима, т. к. отсутствие контроля перевозки приведёт к неоправданным временным, трудовым и финансовым потерям в рассматриваемой части проекта развития государственной программы ветрогенерации. В Ростовской области, исходя из выбранных мест расположения ветропарков, целесообразно использовать для транспортировки сегментов ВЭУ автомобильный транспорт специального назначения. Для экономии затрат на содержание высококвалифицированного персонала и парка транспортных средств, обновление информационных баз, приобретение специальных программных продуктов предлагается выбрать на конкурсной основе транспортно-логистическую компанию, специализирующуюся на перевозке крупногабаритных грузов.

Библиографический список

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие энергетики» / Постановление Правительства Российской Федерации № 335 от 28.03.2019 // Министерство энергетики : [сайт]. — URL: <https://minenergo.gov.ru/node/323> (дата обращения: 07.11.2020).
2. Россия начала экспортировать лопасти для ветроустановок / А. Сафиуллина // Ведомости : [сайт]. — URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/04/14/828030-rossiya-nachala-lopasti> (дата обращения: 18.11.2020).
3. В Таганроге запустили первое в России производство башен для ветрогенераторов / Российская ассоциация ветроиндустрии // Ростовский деловой портал «Город N» : [сайты]. — URL: <https://rawi.ru/2018/12/v-taganroge-zapustili-pervoe-v-rossii-proizvodstvo-bashen-dlya-vetrogeneratorov> (дата обращения: 22.11.2020). — URL: https://gorodn.ru/razdel/novosti_kompaniy/novye_kompanii/22887/ (дата обращения: 12.02.2021).
4. Войтенков, С. С. Грузоведение / С. С. Войтенков, Т. В. Самусова, Е. Е. Витвицкий. — Омск : Изд-во СибАДИ, 2014. — 196 с.
5. Специализированные типы транспортных средств для перевозки крупногабаритных тяжеловесных грузов // Основные средства : [сайт]. — URL: <https://os1.ru/article/21883-spetsializirovannye-tipy-transportnyh-sredstv-dlya-perevozki-krupnogabaritnyh-tyajelovesnyh-gruzov-tyajelovozy-na-veter-ch-2> (дата обращения: 06.11.2020).
6. Грузоперевозки между городами Новошахтинск (Ростовская область) — Таганрог (Ростовская область) // Перевозка 24 : [сайт]. — URL: <https://perevozka24.ru/rastoyanie-novoshahtinsk--taganrog> (дата обращения: 24.11.2020).
7. Услуги и решения. Функциональные возможности AXELOT TMS X4 // www.axelot.ru : [сайт]. — URL: https://www.axelot.ru/service/avtomatizacija_transportnoi_logistiki_1s/axelot_tms/axelot_tms_funkcionalnye_vozmognosti/ (дата обращения: 18.11.2020).

Об авторе:

Копылов Максим Алексеевич, магистрант кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика» Донского государственного технического университета (РФ, 344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), dorothej@mail.ru.