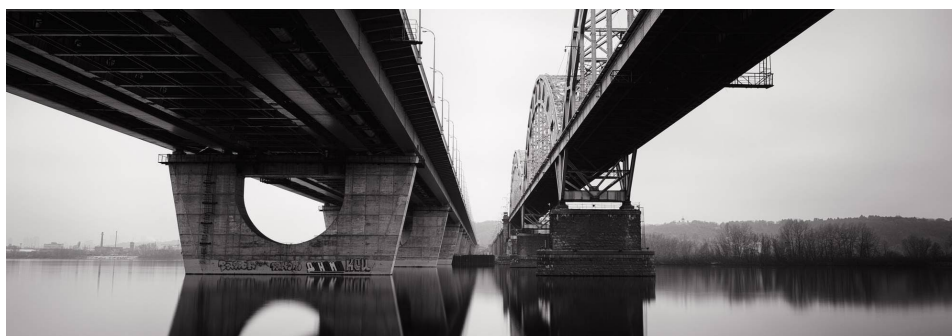


Надеждна опора: строителство на мостове в Украйна

Скоростта е една от отличителните черти на съвременния живот, негово основно изискване. Тя е важна не само за предаването на информация или когато се налага бързо да вземем най-доброто решение, но е определяща и при товарните и пътнически превози. Когато разстоянията са много големи обикновено на помощ идва авиацията.



В останалите случаи, обаче, винаги са необходими наземни превозни средства, които се придвижват по автомагистрали или ж/п линии. Но и най-гладката и бърза автомагистрала може да се окаже в „задънена улица“, когато стигне до някоя река или дере. И точно тогава на помощ идват мостовете и пътните надлези.

Така е било и в миналото. Преди стотина години развитието на търговията и военното дело (изискващи бързо прехвърляне на жива сила, въоръжение и боеприпаси) дават съществен тласък за развитието на мостовете. Дълго време те били строени от дървен материал и от камък, но днес основният материал за строителството на мостове са валцуваните метални изделия.

Кога и защо мостовете започнаха да се строят от метал?

Колкото по-сложна е пътната инфраструктура, колкото по-наситен е товаро- и пътникопотокът, толкова по-голяма става необходимостта от мостове и надлези, по които се движат автомобили, влакове и пешеходци. Построените преди 50-70 години съоръжения не успяват да се справят със силния трафик, какъвто наблюдаваме в днешно време. И това е така не само в Украйна, но и в другите страни по света. Транспортните „тапи“ се превърнаха в синоним на живота в големите градове, особено в онези от тях, които се пресичат от реки. Често в новините се съобщава за срутили се стари инфраструктурни съоръжения. Затова с всеки изминал ден се увеличава необходимостта от инженерни дейности, които да позволят обновяването на транспортната инфраструктура. А модерното мостово строителство е невъзможно без стомана, която е основният структурен материал, необходим за успешната реализация както на неголеми регионални, така и на мащабни държавни проекти.

Железният мост на река Севърн в Англия, открит през 1781 година, е първият мост в света, направен от слобени излети чугунени детайли. Но избраният за построяването му материал се оказва недотам издръжлив и траен. Първите пукнатини в чугуна се появяват през 1784 година. Този крехък материал така и не успява масово да се наложи в тази област на строителството.

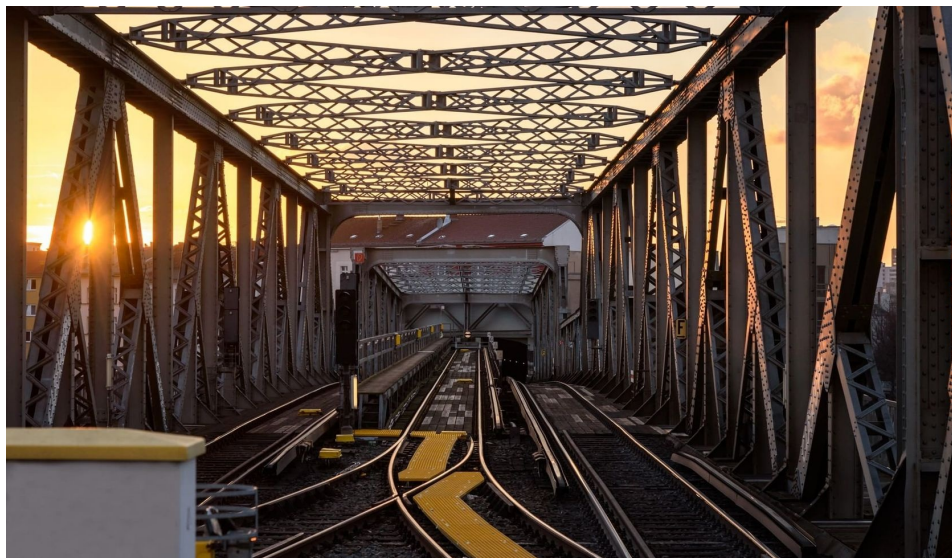
Още дълги години за строителството на мостове ще продължават да използват предимно дърво и камък. Едва през XIX век, благодарение на технологичната революция в металургията, стоманата ще се утвърди като основен конструктивен материал при строителството на мостове. Широкото приложение на валцувани изделия от стомана в строителството на мостове започва успоредно с динамичното развитие на железопътното строителство – тежките парни локомотиви с вагони, създаващи големи натоварвания и вибрации, са били прекалено голям товар за дървените конструкции.

Колко мостове са нужни на Украйна?

Ако преди 150 години построените от метал мостове са едва около десетина на брой, то днес само в Украйна има повече от 16 хиляди мостове и пътни надлези. И почти всички те са изградени от стоманени конструкции или детайли от стомана. Но повече от 80% от тези съоръжения са построени преди 1980 година. И, на практика, никой не знае реалното състояние на тези 50-60-годишни

конструкции, тъй като според данните на Укравтодор (Държавна агенция на автомобилните пътища в Украйна) са обследвани само 35% от всички съоръжения. От тях в добро и сравнително добро състояние са 12,6%! Около 58% са годни за експлоатация. Останалите са или напълно негодни, или са с ограничена експлоатационна годност. Това е почти една трета от обследваните обекти.

Но и това все още не е всичко. От обследваните мостове 64% не отговарят на съвременните стандарти (габарити, товароподемност и т.н.). Тоест, необходимостта от модернизация на този сегмент от пътната инфраструктура на Украйна е огромна! И това е само що се отнася до реконструкцията и ремонтите. Зашто едва ли някой ще отрече необходимостта от построяване на изцяло нови мостове, особено през Днепър и други големи реки.



Поради тази причина в края на май 2020 г. в Украйна беше анонсирана програмата „Големи мостове“, за чиято реализация в близките 5 години ще са необходими около \$3 млрд. И то при идеалния вариант. В същото време, засега Укравтодор може да се съсредоточи само върху реконструкцията и запазването на 1385 изкуствени пътни съоръжения. Бюджетът е 28,7 млрд гривни. Според направените разчети 90% от необходимите материали за изпълнението на тази програма могат да бъдат произведени в Украйна. В т.ч. от нашите металурзи, които имат голям опит в леенето на стомана за мостове.

Какви материали се използват при строителство на мостове в Украйна и по света?

[Стоманата за строителство на мостове](#)

в днешно време е основен структурен материал. Нали все пак тези изкуствени съоръжения се изграждат от метални конструкции и от стоманобетон.

Има няколко вида метални /стоманени мостове, които с изключение на основите им, са построени от метални конструкции:

- сводести мостове;
- виадукти с връхни мостови конструкции тип „тичаша сърна“;
- висящи и вантови мостове с метални пилони;
- естакади върху метални опори.

Към металните мостове се отнасят също и мостовете върху опори с връхни мостови конструкции от метал.

Тези съоръжения представляват метални конструкции, които се произвеждат в специализирани предприятия и се сглобяват в едно цяло вече на самата строителна площадка.

Мостовете от железобетон са по-евтина алтернатива на стоманените, въпреки че изграждането им отнема повече време. Според техните конструктивни особености те се делят на три вида:

- монолитни;
- сглобяеми;
- сглобяемо-монолитни.

В този случай се използва стоманена армировка с различни диаметри, която след това се залива с бетон.

Предимства на стоманата пред железобетона в мостовото строителство

Стоманените мостове имат редица предимства пред железобетонните съоръжения. На първо място, това е възможността за бързо производство на типови конструкции. Монтажът им може да бъде извършван независимо от сезона и с високи темпове.

Монтажните блокове от стоманени конструкции са сравнително леки. Затова могат да се прилагат различни схеми за монтаж – от използване на стрелови кранове за неголеми регионални мостове до технологията за надлъжното придвижване, каквато беше използвана при монтажа на мостовите платна на Шулявския пътен надлез в Киев.

Високата здравина и носеща способност на стоманата заедно с неговият тежест, позволява да се покрият големи участъци с мостови платна, което е важно при широки пътища или в случаите, когато е невъзможно да се монтират допълнителни опори в речното корито.

В процеса на експлоатация стоманената конструкция относително лесно може да бъде реконструирана или подсилена при повреждане.

Основният недостатък е цената, което се обяснява както със стойността на плоските валцувани изделия, използвани при производството на металоконструкциите, така и с необходимостта от тяхната антикорозионна защита.

Поради тази причина в пътното строителство, при масовото проектиране и изграждане на пътни възли и неголеми надлези, се предпочитат железобетонните конструкции. С това се постигат значителни икономии, но все пак се осигуряват поръчки за металурзите за производството на армировъчни пръти. Те се използват за изграждането на пространствените колони или за оформянето на армировъчния скелет, след което се заливат с бетон.

Каква стомана е необходима за производството на мостови метални конструкции?

Металоконструкциите, използвани за строителството на мостове, се произвеждат предимно от дебели стоманени листове. За производството на отделни елементи, също така, могат да бъдат използвани рулони, сортов и фасонен прокат, както и електрозаварени тръби. Плоският прокат се нарича, огъва и наварява в заводите за металоконструкции или в машиностроителните предприятия, разполагащи с нужното оборудване. Стоманените сплави, от които се произвеждат тези валцувани изделия, трябва да издържат на големи натоварвания на опън, свиване и усукване на метала. Готовата конструкция при относително ниското си тегло трябва да притежава висока здравина и устойчивост срещу корозия, както и дълъг експлоатационен срок.



В зависимост от вида на конструкцията могат да се използват различни марки стомана за мостово строителство. Но при всички случаи се използват валцувани изделия, произведени от спокойни (СП) и полуспокойни (ПС) стомани, включително нисколегирани.

За връхните мостови конструкции със заварени съединения се използва нисковъглеродна стомана 16Д (аналог – М16С), нисковъглеродна валцувана стомана 14Г2АФД и 15Г2АФДт (и за двата типа изключение правят железопътните мостове), сплави с никел и хром добавки 15ХСНД и 10ХСНД, произвеждани по стандарти на ОНД. Също така, широко приложение има конструктивната валцувана стомана с класове на якост S235 – S890, която се произвежда в съответствие с изискванията на европейския стандарт EN 10025 и неговият украински аналог ДСТУ EN 10025 и се доставя горещо валцувана, нормализиращо валцувана, термомеханично валцувана, нормализирана, закалена и темперирана.

Когато пък носещите конструкции са без заварени съединения, тогава списъкът на марките стомани за изграждане на мостове става значително по-дълъг.

Трябва да отбележим, че в мостовото строителство може да се използва и така наречената „кортенова стомана” и нейните еквиваленти. Това е устойчива срещу атмосферни влияния валцувана стомана, която, след като се покрие със слой ръжда, не се поврежда, а напротив, по този начин сама се предпазва. С течение на времето на повърхността ѝ се образува защитна обвивка (патина), която предотвратява разрушаването на метала отвътре. Това е предпоставка за икономии по време на експлоатация на съоръжението: конструкцията не изисква боядисване или антикорозионна защита. Допълнителен плюс е и визуалният ефект.

Единственият в Украйна сертифициран производител на атмосфероустойчива валцувана стомана по европейския стандарт EN 10025-5 е Групата Метинвест, която произвежда такива валцувани продукти в предприятията си Азовстал, ММК „В. И. Ленин” и в европейските заводи в състава на Групата.

Плановите на Укравтодор за следващите 5 години са впечатляващи. Но доколко те са реални? Самите участници в пазара на пътното строителство признават, че за тях мостовете са най-трудният сегмент от инфраструктурата на страната.

Поради тази причина в реализирането на големи и знакови проекти участват чуждестранни фирми-изпълнители. Така например, строителството на моста през река Днепър в Запорожие ще бъде завършен от турска компания. Но по-голямата част от металните конструкции и валцувана стомана, необходими за реализирането на проекта, ще бъдат осигурени от украинските металурзи. За дострояването на този мост ще са необходими около 14 хил. тона валцувана стомана. През м. юни Метинвест-СМЦ вече успя да достави 1,5 хил. тона стоманени продукти. Според очакванията, мостът-гигант, чието строителство започна още през 2004 година, трябва да бъде пуснат в експлоатация в следващите 2 години. Успоредно с това се проучват възможностите за строителство на още няколко нови мостове през Днепър в допълнение към Запорожкия и Подолско-Воскресенския мост в Киев, чието изграждане е вече на финалния си етап.

Измежду наскоро реализираните проекти можем да споменем пълната реконструкция на няколко пътни надлези в Киев. Най-известният от които е така наречения Шулявски мост. За една година строителите успяха изцяло да подменят стоманените платна на този мост. А изцяло от нулата беше построен пешеходен мост с дължина 210 м, свързващ парка Владимирская горка с арката на Дружбата на народите, който се превърна в една от визитните картички на столицата на Украйна. Металните конструкции за тези съоръжения са произведени от една от корабостроителниците в гр. Николаев. А стоманата за мостовите конструкции е произведена в металургичните заводи на Украйна.

Тук отделно ще споменем възстановяването на пътната инфраструктура в украинския Донбас. Та нали през 2014-2015 г. в Донецка и Луганска области в резултат на военните действия бяха унищожени няколко важни мостове. Единият от тях беше взривен в Мариупол през м. декември 2014 година, с което градът на практика беше откъснат от ж/п комуникациите. Пред заплаха от спиране бяха и мариуполските предприятия от Групата Метинвест. За по-малко от една година, с прякото участие на металурзите, мостът беше възстановен, възстановено беше нормалното движение на влаковете до столицата на Приазовието.

Новият мост изигра важна роля за украинската металургия. Ето защо символично е, че днес украинската стомана за изграждане на мостове се използва за строителството на мостове не само в нашата страна. Така например, през юли в италианския град Генуа се състоя откриването на новопостроен мост. Групата Метинвест осигури необходимите за неговото изграждане 18,5 хил. тона валцувана стомана, които бяха произведени от предприятията на Групата в Мариупол и в Италия.