Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 4/5 (1876)
Heft: 20

Artikel: Fortschritte im Eisenbahn-Oberbau
Autor: Vojacek, L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-4803

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Abhandlungen und regelmässige Mittheilungen werden angemessen honorirt.

Les traités et communications régulières seront payés convenablement.

Fortschritte im Eisenbahn-Oberbau.

Von Ingenieur L. Vojácek.

In jedem andern Zweig der Eisenbahntechnik lassen sich eher Verbesserungen einführen, als am Oberbau, weil die Erprobung der Vorschläge unverhältnissmässig viel Geld und Zeit erfordert. Fast jede Neuerung, die man in Anwendung brachte, hatte ihre Anhänger gefunden, aber sehr wenige haben sich auf die Dauer bewährt. Die wirklichen Verbesserungen der letzten Zeit reduziren sich fast ausschliesslich auf die Herstellung und Conservirung des Materials, auf eine rationelle Vertheilung der Massen, sowie endlich auf gute Construction der Details.

Bezüglich der Schienen ist zu bemerken, dass sich die Anwendung des Stahls überall Bahn bricht, weil bei den billigen Preisen der letzten Zeit seine Vortheile augenscheinlich werden. Unserer Ansicht nach ist der Danks'sche Process für die Schienenfabrication wenigstens eben so wichtig wie derjenige von Bessemer, denn die Danks'schen Schienen sind ebenso homogen, brechen nicht so leicht wie Stahl und sind noch billiger. Allein dieses Verfahren ist zu jung, als dass man wirkliche Erfahrungsresultate besitzen könnte. Die Herstellungsmethoden haben nur insofern Aehnlichkeit, als in beiden Fällen eine Entkohlung des Gusseisens stattfindet, und desshalb erlauben wir uns auf ein diesbezügliches, bei Eisenbahntechnikern sehr verbreitetes Missverständniss aufmerksam zu machen. Das Bessemern geschieht in grossen Retorten, indem durch die flüssige Masse von unten Luft eingeblasen wird. Diese Operation erfordert sehr reine Materialien und ausserdem das sogenannte Spiegeleisen als Zusatz. Die Herstellung des Danks'schen Eisens ist nichts anderes, als ein mechanisches Puddeln. Beim gewöhnlichen Puddeln geschieht die Verbrennung des mit dem Gusseisen verbundenen Kohlenstoffes durch die über die flüssige Masse streichende Luft unter gehörigem Umrühren. Beim Danks'schen Process wird die Luft nicht zum Entkohlen, sondern allein zur Wärmeerzeugung gebraucht, während die Entkohlung durch Erze geschieht. Zu diesem Zwecke wird das Gusseisen in einem rotirenden fassartigen Ofen verschmolzen, dessen Wände man vorher mit feuerfesten Materialien und mit passenden Erzen ausgemauert hatte. Allerdings streicht dabei heisse Luft durch. Dieselbe hat aber keine andere Aufgabe, als die Masse zu erhitzen und flüssig zu erhalten. Zu dieser Fabrication braucht man allerdings bedeutende Anlagen, besondere Erze, und grossen Betrieb, kann aber dann ein reineres, gleichartigeres und billigeres Product erzielen, als auf jede bisher bekannte Weise. Man kann durch Bessemern kein Eisen und mittelst der Danks'schen Methode keinen Stahl erzeugen.

Allerdings wird sich wahrscheinlich auch da die Meinung bewähren, dass der Fortschritt in der Eisenfabrication die einzelnen Producte verschlechtern kann. Während man bei den ältesten Schienen die Masse gut mit Aufwerfhämmern durchzuarbeiten genöthigt war, würde man auf die neue Art billig sehr reines, auch fast schlackenfreies Eisen bekommen, welches nicht einmal so durchgearbeitet werden muss, um dichte Faser zu zeigen, und desshalb auch weich und im Bruch flockig bleibt.

Die englischen Verhältnisse sind im Ganzen für die Danks'sche Methode günstiger, während in Deutschland Stahlschienen das Feld besser behaupten können.

Es ist leicht erklärlich, warum das Danks'sche Verfahren in England dennoch verhältnissmässig kleine Fortschritte macht. Der Grund liegt einzig und allein in den ungünstigen Geschäftsverhältnissen, insbesondere weil diese Methode eine grosse Massenproduction voraussetzt. Aus diesem Grunde sind auch verschiedene Modificationen dieser Methode eingeführt worden, und es werden einige, insbesondere in Frankreich, mit Vortheil betrieben.

Ausser diesem Material sind es speciell in Frankreich die phosphorhaltigen Schienen, welche grosses Aufsehen erregen. In Bezug darauf verweisen wir auf die Verhandlungen der französichen Ingenieurgesellschaft.

Zufolge der Verbesserungen in der Schienenfabrication konnte man auch das Schienenprofil bedeutend leichter machen, als es bei den frühern Eisenschienen der Fall war. Auf diese Art hatte die französische Nordbahn schon vor einigen Jahren die Stahlschienen allgemein eingeführt, ohne die Anschaffungskosten zu vergrössern, zu einer Zeit, wo der Unterschied zwischen den Eisen- und Stahlpreisen ein bedeutend grösserer war, als heutzutage.

Eine weitere Folge der bessern Schienenfabricationen ist das Bestreben, die Schienenlänge zu vergrössern. Die Vortheile der grössern Schienenlänge sind unbestreitbar: Man hat weniger Stösse und damit vermindern sich die ersten Auslagen sowie die Unterhaltungskosten, und ausserdem wird das Material gegenseitig besser conservirt. Anderseits ist zu beachten, dass fast alle Schienen dadurch unbrauchbar werden, dass sie nur an Einer Stelle beschädigt sind, wodurch um so grössere Auslagen entstehen, je länger die Schienen sind. Es kann daher das richtigste Längenmaass nur durch Erfahrung gegeben werden. Anderseits dürfen die Schienen desto länger genommen werden, je gleichmässiger die Abnutzung geschieht.

Eine weitere Verbesserung in der Construction des Oberbaues im Allgemeinen besteht darin, die Uebergänge an den Stössen möglichst unschädlich zu machen, was theilweise durch die Laschenconstruction, zum Theile aber durch die Anordnung des ganzen Systems zu erreichen gesucht wird.

Zu den einzelnen Systemen übergehend, bemerken wir vor Allem, dass der beste Oberbau derjenige wäre, welcher nach jeder Richtung gleiche Festigkeit und gleiche Elasticität bieten würde.

Die Bedingungen der nach jeder Richtung möglichst gleichmässig vertheilten Widerstandsfestigkeit erfüllt am besten der Oberbau mit hölzernen Querschwellen, welcher, so lange das Holz erhältlich ist, auch das Feld behaupten wird.

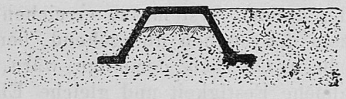
Die Einflüsse der Unregelmässigkeiten der Lastbewegung, sowie der Ungleichheiten der Unterstützung der Schienen wird zum Theil durch die Steifigkeit und Elasticität der als Längsträger wirkenden Schienen ausgeglichen, zum Theil aber durch die Elasticität der Querschwellen. Leider sind über die Deformation und Bewegung der Schwellen in dieser Richtung noch keine genügenden Versuche bekannt. Die elastische Zusammendrückung soll nach diesen Versuchen die Grösse von $8^{m/m}$ annehmen, während die regelmässigen horizontalen Verschiebungen etwa bis $2^{m/m}$ betragen können. Aus den Abdrücken in freistehenden Bleiplatten ersieht man, dass die Querschwellen eine ziemlich regelmässige, zur Fahrrichtung senkrechte Drehung annehmen, welche ungefähr gleich der Schienenneigung ist. Beim Fahren werden daher abwechselnd die beiden Schienenstränge ungefähr senkrechte Lage anzunehmen suchen. Diese unbestreitbare Eigenschaft erklärt zwei Bedingungen eines jeden Oberbaues mit Querschwellen, nämlich die Schienenneigung und das Hohlliegen in der Mitte.

Wäre die Schwelle gleichmässig der ganzen Länge nach unterkrampt, so würde die Schwellenunterlage an beiden Enden ein wenig eingedrückt und sich sodann in der Mitte eine Erhöhung bilden, die nachher ebenfalls zusammengedrückt würde. Die Schwellen könnten auf diese Art gar nicht zur Ruhe gebracht werden. (Siehe Figur.) Wenn anderseits die Schienen

senkrecht gestellt werden, so müssen sie sich bei diesen Bewegungen nach auswärts neigen, wodurch das Umkippen derselben erleichtert und die Geleiseerweiterung vergrössert wäre, im güngstigsten Falle aber die Nagelung sich viel schlechter halten müsste als bei geneigten Schienen. Ein sogenanntes Zentriren der Fahrzeuge kann mit der Schienenneigung unmöglich bezweckt werden, denn zu diesem Ende

müsste die Neigung wenigstens dem der gleitenden Reibung zwischen zwei Eisenkörpern entsprechenden Reibungswinkel gleich sein, was nie der Fall ist. Das Schwanken der Schwellen muss hauptsächlich von den einseitigen Verticalstössen der Bewegungsmechanismen herrühren. Dass aber auch die Eigenschaft der Querschwellen als Träger bedeutend mit in Rechnung kommt, scheinen viele Thatsachen zu beweisen, von welchen wir nur die anführen, dass eine aus zwei unter den Schienen liegenden Stücken zusammengesetzte Querschwelle nie hält, wenn die Stücke so verbunden sind, dass nur das Auseinandergehen der Stücke verhindert sein soll, und nicht derart, dass dadurch ein ganzer Träger erzielt wird.

Kein Langschwellen-Oberbau kann diese Eigenschaften ersetzen. Diese elastische Fügbarkeit kann aber auch zum Nachtheil werden. Am stärksten tritt dieser Nachtheil bei den eisernen Querschwellen (System Vautherin) auf. Solange dieselben fest liegen und durch guten, feinen und zusammenklebenden Kies unter den Schienen gehörig unterstopft sind, hält der Oberbau. Nach und nach aber bilden sich Sättel, welche die geneigten Seitenwände der Schwellen elastisch einklemmen. Diese festen Sättel rücken in der Richtung gegen die Mitte hin selbstthätig vor und der Druck auf den hohlgewordenen Theil der Schwelle plattet dieselben ab, wodurch sie zerstört werden. (Siehe Figur.)

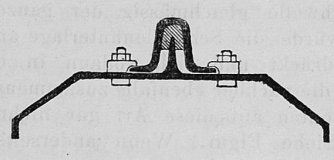


Der Grund, warum man die eisernen Querschwellen hauptsächlich in Frankreich nicht mehr verwendet, liegt weniger in diesen Mängeln, als vielmehr in der grossen Gefahr, welche bei Entgleisungen dem Betriebe droht.

Die allgemeine Einführung des schwebenden Stosses und der Imprägnirung von Schwellen giebt jedenfalls dem hölzernen Querschwellensystem Hoffnung zum längern Leben, als den Erfindern neuer Systeme angenehm sein mag. Die Einführung der Wöhrschen Lasche, welche an der innern Seite der Schienen jeden Stoss derartig deckt, dass die Bandage theilweise auf der Laschenfläche über denselben wegfährt, ist eine Verbesserung, welche sehr günstige Beurtheilung hervorgerufen hatte.

Unter den neuen Vorschlägen für Langschwellenoberbau führen wir das System von Heusinger von Waldegg an. Wir verweisen hier wegen näherer Auskunft auf die Publicationen des Erfinders und erwähnen blos das Wesentliche dieses Systems, welches jetzt schon bei den Bayrischen und bei den Nassauischen Staatsbahnen erprobt wird.

Es besteht in einer Schwelle, welche sich von der Hilfschen Langschwelle dadurch unterscheidet, dass die Mittelrippe nach oben, statt nach unten gerichtet ist. Diese Modification er-



schwert freilich die Herstellung, bringt aber auch Vortheile mit sich; obwohl anderseits nicht geleugnet werden kann, dass in Bezug auf das Tragvermögen das Material schlechter vertheilt ist, und dass durch Weglassen der untern Rippe die Stabilität der Schwelle vermindert wird. Auf diese Schwelle wird eine leichte Brückenschiene gelegt und angeschraubt. Die Mittelrippe dient dazu, die Lage der Schiene genau zu reguliren, was dadurch geschieht, dass der Raum zwischen der Schiene und der Rippe mit sattelförmigen Einlagen ausgefüllt wird. Solche Einlagen giebt es auch auf dem Schienenstoss, wodurch, weil Schienenstoss und Schwellenstoss versetzt sind, und der Schienenstoss keine Festigkeitsunterbrechung bildet, die Laschenverbindung anz entbehrlich wird. In Curven sind diese Einlagen auf einer Seite dicker als auf der andern, so dass es nicht nöthig ist, wie bei dem Hilfschen Oberbau, die Curvenschwellen besonders zu bohren. Die Schwellenstösse sind mit horizontalen Laschen versehen, welche jedesmal mit einander verbunden sind, so dass an den Schwellenstössen dadurch eine Querverbindung hergestellt ist. Aehnliche Verbindungen, aber ohne Laschen, giebt es auch in der Mitte der Schwellen. Den Werth dieser beiden Langschwellensyteme muss die Erfahrung zeigen, jedenfalls empfehlen sich aber beide schon wegen ihrer Billigkeit zu Versuchen.

Wir hätten dazu nur zu bemerken, dass aus dem oben angeführten Grunde unseres Dafürhaltens die Schienen- und Bandagenneigung bei Langschwellen wegbleiben könnte. Ist das der Fall, so würde man eine bedeutende Vereinfachung erzielen, und diese würde sich besonders auch bei Weichen und Kreuzungen zeigen, indem dieselben bei Durchführung der Neigung in der jetzigen Weise complizirter werden.

In Eisen ausgeführt hat das Langschwellensystem vor dem Querschwellensystem auch den Vorzug, dass es einen groben Ballast eher verträgt, während die Vautherinschwellen zusammenhaltenden und feinen Ballast benöthigen. Das Querschwellensystem lässt sich aber auf neuen Bahnen eher anwenden, während das Langschwellensystem einen gesetzten Bahnkörper erfordert. Herr Heusinger v. Waldegg schlägt vor, neue Bahnen in diesem Falle mit hölzernen Querschwellen anzulegen und diese später mit seinem Oberbau zu vertauschen.

In der Schweiz machte sich Hr. Stierlin Verdienste um Neuerungen im Oberbau. Die bekannten Asphaltunterlagen, welche er zuerst verwendete, haben sich jedoch nicht bewährt. Der Asphalt giebt wachsartig nach. Stierlin schlägt jetzt einen anderen Oberbau vor, eine Art Combination des Langschwellensystems mit der Steinunterlage. Seine Unterlagen bestehen aus einem Eisencement und bilden Blöcke, welche unter die Schiene der Länge nach zu liegen kommen. Ueber dieser Cementunterlage liegt eine eiserne Platte von 22 Centimeter Breite und 6,96$^{m/}$ Länge, auf welcher eine leichte Schiene ruht. Die Schiene und Platte sind mittelst durchgehender Schrauben gehalten. Ausserdem empfiehlt Herr Stierlin sehr lange Schienen (bis 10$^{m/}$ Länge) und die Wöhrschen Laschen, und will auch auf diese Art einen Oberbau herstellen, welcher jedenfalls nicht theuer ist.

Ob er auch so dauerhaft wäre, wie der Herr Erfinder voraussetzt, müsste durch Versuche gezeigt werden.

Mit dem Steinwürfeloberbau dürfte man dieses System nicht vergleichen.

Ein Verdrehen, wie es bei den Steinwürfeln vorkommt, ist dabei nicht leicht denkbar. Hingegen theilt es mit diesem die Eigenschaft der Härte.

Aehnliche Unterlagen aus Eisen sind schon von verschiedenen Erfindern vorgeschlagen worden.

Zum Schlusse sei hier noch die Meinung des Freiherrn v. Weber angeführt, welche allerdings für die Langschwellen spricht:

„Die Elemente der Gleisconstruction aus Holz und Eisen sind an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit allenthalben angelangt und wird ein der Massenbewegung unserer und der kommenden Zeiten entsprechender Spurweg nur durch dessen Construction in Gestalt eines fortlaufenden, einfach angeordneten, verhältnissmässig unbiegsamen, durch den Einwirkungen des Betriebes gewachsene Organe vereinigten Doppelträgers, der ohne vermittelnde Elemente direct auf geeignet vorbereitetem Boden liegt, herzustellen sein.“

Diese Meinung (Stabilität des Gefüges der Eisenbahn-Geleise) ist jedenfalls schon älteren Datums, und stammt aus der Zeit, wo man dachte, im Hartwich'schen Oberbau die Lösung der Oberbaureformation gefunden zu haben.

Bemerkung der Redaction.

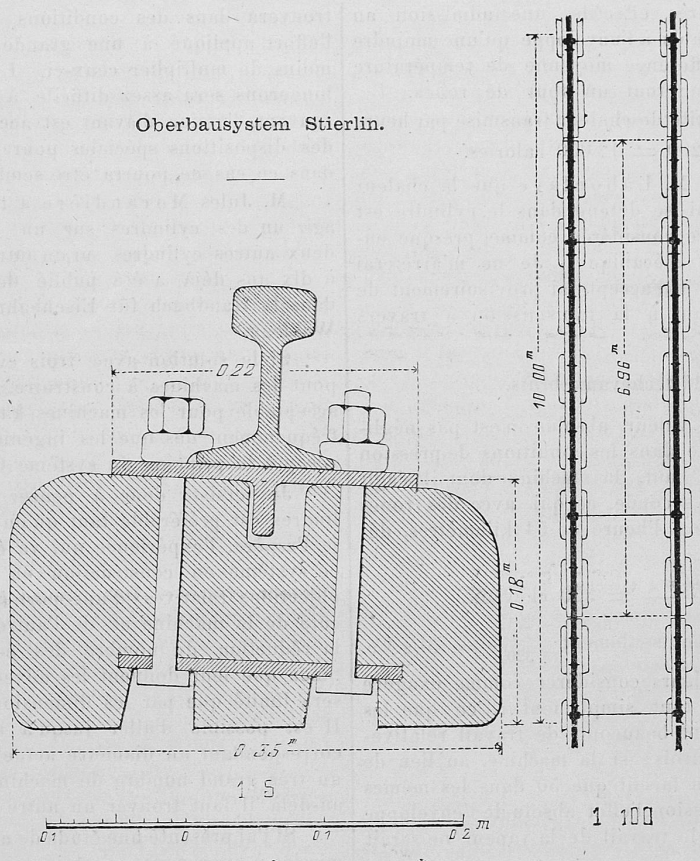
Dem oben Gesagten fügen wir noch eine Skizze des Stierlin'schen Oberbaues bei. Dieselbe bedarf keiner weitern Erläuterung.

Vergleicht man sie mit den bestehenden Oberbausystemen, so liegt ihr Auflager tiefer als bei irgend einem System aus

Holz oder Eisen; da nun der Widerstand des Bodens mit dem Quadrat dieser Tiefe wächst, so wird es fester und ruhiger liegen. Hinsichtlich der Grösse dieser Auflagerfläche steht es den Querschwellen nach, dagegen auf ungefähr gleicher Linie mit allen übrigen Langschwellensystemen. Die Breite des Auflagers, die ebenfalls wesentlich zur Stabilität beiträgt, ist kleiner, als wie bei Querschwellen, dagegen dieselbe wie bei Langschwellen.

In den gleichen Verhältnissen befanden sich die aufgegebenen Steinwürfel; auch sie hatten ein tief liegendes und wirklich sehr festes, ruhiges Auflager. Sie wurden bei Seite gesetzt wegen ihrer geringen Widerstandsfähigkeit, indem sie bei den Bohrlöchern spalteten und wegen der für die Bandagen der Räder schädlichen Härte, die weder durch Filz noch Holzunterlagen gemildert werden konnte. Das Spalten der Blöcke, behauptet nun Herr Stierlin, sei nicht zu befürchten, weil bei der Fabrication

Oberbausystem Stierlin.



der Cementwürfel das Bohren unnöthig ist und auch die Dübel durch Bolzen ersetzt werden, so dass er nun grössere Dauer als wie die der Steinwürfel versprechen zu dürfen glaubt.

Den harten Gang aber glaubt er durch die fortlaufenden T Schienen ganz beseitigt zu haben.

Es mag dies richtig sein immerhin aber wird nur ein Versuch in grösserm Masstabe entscheiden können: ob das tiefere Auflager, das grössere und breitere der Schwellen ersetzen, d. h. ob die Cementwürfel eben so ruhig liegen und ebenso wenig Unterhaltungskosten erheischen und ob die Räder wirklich sanft und nicht hart rollen werden. Wohl aber kann die Anstellung eines solchen Versuches empfohlen werden, indem man bei dem jetzigen beständigen Oberbauprübeln oft Oberbausysteme probeweise legt, die viel weniger Wahrscheinlichkeit des Erfolges haben.

* * *

Des moyens d'améliorer l'utilisation de la vapeur dans les machines locomotives.

(Article antérieur Vol. IV, No. 12, pag. 164.)

Dans son numéro du 24 mars dernier, le journal „Eisenbahn“ a publié une note de M. l'ingénieur J. Moschell sur la meilleure utilisation de la vapeur dans les machines locomotives; l'auteur ayant bien voulu dans ce travail mentionner une étude que j'ai fait paraître, il y a quelques mois, sur l'application du système Compound aux locomotives, je désire présenter quelques observations sur un sujet dont l'importance, je suis heureux de le constater, commence a être appréciée et que des études suivies m'ont rendu quelque peu familier.

M. Moschell a parfaitement posé la question du travail de la vapeur dans les locomotives, en signalant ce fait incontestable, que, si on est arrivé à produire la force motrice à meilleur compte que par le passé, le rendement utile de cette force emmagasinée dans la chaudière laisse encore grandement à désirer. En effet, on peut dire que depuis 25 ans, c'est-à-dire depuis l'introduction de la détente par la coulisse, on n'a réalisé aucune modification au travail de la vapeur dans les machines locomotives.

M. Moschell signale deux sources possibles d'amélioration: l'emploi des enveloppes de vapeur et celui du fonctionnement successif de la vapeur dans plusieurs cylindres ou fonctionnement Compound.

Je traiterai d'abord le premier point sur lequel je regrette d'être en désaccord complet avec M. Moschell. Le rôle des enveloppes de vapeur a été longtemps mal compris; on sait aujourd'hui qu'il consiste à maintenir la température des parois du cylindre, de manière à éviter au moment de l'admission la condensation à l'intérieur de la vapeur nécessaire pour ramener ces parois à la température de la vapeur arrivant de la chaudière; la conséquence funeste de cette condensation à l'intérieur du cylindre est que l'eau qui en provient et qui ruisselle sur les parois se vaporise dès que la pression s'abaisse lors de la détente et même pendant l'échappement, aux dépens de la chaleur emmagasinée dans le métal, et empruntée bien entendu à la chaudière. Avec l'enveloppe, le calorique nécessaire pour maintenir les parois du cylindre à la température convenable est toujours fourni par la condensation d'une certaine quantité de vapeur, mais cette condensation ayant lieu dans l'enveloppe et non dans le cylindre, c'est-à-dire dans un espace à pression constante et non variable, cette eau une fois condensée ne se vaporisera plus en consommant de la chaleur qu'elle va porter inutilement dans l'atmosphère ou au condenseur.

Mais l'action de l'enveloppe s'effectue au moyen de la transmission du calorique à travers une paroi en fonte d'une certaine épaisseur; dès lors plusieurs éléments entrent en jeu: 1° l'étendue de la surface; 2° la différence de température des faces de la paroi métallique; 3° la nature et l'épaisseur de cette paroi; 4° le temps.

Si le troisième élément joue un rôle moindre, mais qui cependant ne peut pas être absolument négligeable puisqu'il s'agit de parois de fonte de notable épaisseur, il y a un autre élément qu'il ne faut pas négliger sous peine de tomber dans une erreur très répandue, c'est le temps; la transmission du calorique est loin en effet d'être instantanée.

Le coëfficient élémentaire qui donne le nombre de calories transmises par heure et par mètre carré, par degré de différence de température, dans le cas des enveloppes de vapeur, est assez difficile à apprécier exactement, car il ne peut être assimilé au coëfficient analogue dans le cas des chaudières à vapeur, des condenseurs à surface, etc. Toutefois le chiffre de 200 calories qui a été donné par quelques auteurs doit être considéré comme un maximum.

Dans une locomotive ayant des cylindres de 0,42$^{m/}$ de diamètre et 0,56$^{m/}$ de course, la surface intérieure des cylindres sera à peu près de 1,5 mètre carré. La différence de température entre les deux faces des parois, à peu près nulle pendant l'admission variera pendant la détente et aura son maximum pendant l'échappement, mais dans cette dernière période, une action utile sera très faible; toutefois pour mettre l'enveloppe dans de meilleures conditions et en admettant qu'il se fera alors une accumulation de calorique dans le métal, je négligerai cette considération. Si on suppose une température initiale de 175°

*