

Beschreibung der 440 PS_e-Vierzylinder -Zweitakt- Dieselmachine ohne Kompressor, Tafel D 650 ÷ 686.

Eine lückenlos durchgeführte Berechnung dieser Maschine wird das Buch „Haeder-Hotzel, Die Berechnung einer kompressorlosen Diesel-Zweitaktmaschine“ enthalten.

Sulzerbauart gemäß D 704.

Allgemeines.

Die Maschine entspricht einer normalen Ausführung mit Auspuff- und Spülschlitzen und mittels eines Drehschiebers gesteuerter Aufladeschlitze. Die Spülpumpe wird von der verlängerten Kurbelwelle angetrieben, ist doppelwirkend und liefert ungefähr das 1,8fache des Zylinderrauminhaltes an Spülluft. Da die Maschine mit luftloser Einspritzung des Brennstoffes arbeitet, ist nur ein kleiner von Hand ausrückbarer Kompressor zum Aufladen der Anlaßflasche angebaut, der im Betrieb nicht mitläuft.

Die Brennstoffpumpen sind zu je zwei in einem Block vereinigt und über der Spülluftzuleitung zwischen je zwei Zylindern aufgestellt, damit die Brennstoffleitungen so kurz wie möglich ausfallen. Die Welle mit den Brennstoffpumpen-Nocken ist direkt auf dem Zuleitungskanal, der auch den Drehschieber enthält, gelagert, was den Antrieb erleichtert. Jeder Pumpenkolben wird besonders angetrieben, da die Regelung der Maschine in die Pumpen verlegt wurde und die Pumpen sowohl die Menge des Brennstoffes als auch den Zeitpunkt und die Dauer der Einspritzung regeln müssen. Der Pumpenkolben hat einen konstanten Hub. Der Nocken muß den genauen Beginn und die Einspritzgeschwindigkeit regeln.

Die Brennstoffmenge und das Ende der Einspritzung wird durch ein Überströmventil geregelt, das mit dem Druckraum in Verbindung steht und durch einen Lenker, der vom Kolben zwangsläufig angetrieben wird und auf einer Exzenterwelle, die vom Regler verdreht wird, gelagert ist. Durch Verdrehen der Exzenterwelle kann ein früheres oder späteres Aufstoßen des Überströmventiles erreicht werden, was einer veränderlichen Füllung entspricht. Bei Null-Füllung bleibt das Überströmventil dauernd offen, somit kann auch kein Brennstoff gefördert werden. Außerdem kann auch jede Pumpe von Hand aus einzeln abgestellt werden.

Die Düse sitzt zentrisch im Zylinderkopf. Sie gehört zu den „offenen Düsen“, das heißt, weder Ventil noch Nadel sperren die Düse gegen den Verbrennungsraum hin ab. Über dem Pumpendruckraum sind zwei Rückschlagventile angebracht, die das einzige Absperrorgan zwischen Zylinder und Pumpe sind. Von den Ventilen an ist die Verbindung mit dem Zylinder durch die Düse und die Brennstoffleitung dauernd offen.

Da durch das Öffnen des Überströmventiles in der Pumpe der Druck vom Maximum auf Null fällt, im Zylinder aber erst die Ausdehnung und somit ein viel langsamerer Druckabfall erfolgt, kann ein Nachtropfen nicht eintreten. Die Düse hat vier Bohrungen je 0,35 mm Durchm., die in einem Winkel von 120° angeordnet sind.

Der Verdichtungsdruck beträgt 25 kg/cm². Der Verbrennungsraum mit ebenem Deckel und Hohlkolben ist für die Verbrennung günstiger als die üblichen mit ebenem Kolbenboden. Die Erwärmung des Kolbenbodens ist bei der luftlosen Einspritzung geringer, da die Stichflamme, die durch die Einblaseluft erzeugt wird, wegfällt.

Durch den Fortfall des Kompressors erhöht sich die Leistung um rd. 6—8%. Der Verbrennungsdruck steigt von 25 auf 42 at, da die Maschine mit Vorzündung arbeitet. Dadurch wird der Brennstoffverbrauch geringer, weil das Gleichdruckverfahren nur mit Nachzündung und somit höherem Brennstoffverbrauch erreicht wird.

Der Pumpendruck beträgt 300 at.

Grundplatte und Gestell. (Vgl. D 653 ÷ 655.)

Die Grundplatte ist für alle vier Zylinder aus einem Stück gegossen, und der Boden der Wanne dient gleichfalls zur Versteifung. Nur der Teil für die Luftpumpe ist angeflanscht. Das Gestell ist als Kasten ausgebildet. Da die Maschine als Kreuzkopftypen konstruiert ist und die Schubstangen zwischen den Gleitflächen der Kreuzkopfführungen angeordnet sind, kann man durch große Fenster leicht zu allen Teilen gelangen. Über den Lagermitteln befindet sich je eine Gleitbahn für den benachbarten Zylinder. Da nach oben die Gleitbahnen offen sind, kann deren Bearbeitung durchgehend in einem Arbeitsgang ohne Umspannen erfolgen. Durch vier Ankerschrauben je Zylinder, die durchgehend von Grundplatte, Ständer und Zylinder den ganzen Gasdruck aufnehmen, wird das Gestell entlastet.

Zylinder. (Vgl. D 651 ÷ 652.)

Je zwei Zylinder sind zu einem Gußstück vereinigt. Die zwei Zylinderpaare werden miteinander verflanscht und durch Schrauben verbunden und bilden auf diese Art einen steifen Träger. Die Zylinderbüchsen mit den Schlitzen sind eingezogen und werden gegen das Kurbelgehäuse durch nachziehbare Stopfbüchsen abgedichtet. Zum Zentrieren ist der Zylinderblock mittels Schrauben mit dem Gestell verbunden, während die Ankerschrauben den eigentlichen Gasdruck aufnehmen.

Zylinderkopf. (Vgl. D 656.)

Die Köpfe haben prismatische Gestalt. Sie enthalten Ventilkannen für Brennstoff-, Anlaß- und Sicherheitsventile. Eine Zwischenwand zwischen Boden und Kopf zwingt das Kühlwasser, längs der heißen Bodenwand zu strömen. Handlöcher zum Reinigen und eine Bohrung zum Indizieren sind vorgesehen. Der Kopf ist mittels 12 Schrauben befestigt.

Kolben. (Vgl. D 660.)

Der Kolben hat doppelten Boden für Wasserkühlung. Am unteren Ende ist das Querhaupt befestigt. Die Zuführung des Wassers erfolgt durch Posaunen.

Schubstange. (Vgl. D 658.)

Der untere und der obere Kopf der Schubstange ist mit Schrauben befestigt. Die Lagerschalen aus Stahlguß sind mit Weißmetall ausgegossen. Durch den hohlen Schaft wird das Öl dem Kreuzkopf zugeführt.

Kurbelwelle. (Vgl. D 657.)

Die Kurbelwelle ist aus einem Stück geschmiedet und fünfmal gelagert. Die Welle für die Luftpumpe ist angeflanscht, und ein angeschmiedeter Flansch dient zur Schwungradbefestigung. Sie ist zwecks Ölzuführung ausgebohrt.

Steuerung. (Vgl. D 663 ÷ 666.)

Die Steuerwelle ist auf dem Spülluftgehäuse gelagert und betätigt außer den Brennstoffpumpen das Anlaßventil und den Indikatorantrieb. Auf der Kurbelwelle ist ein Stirnrad angebracht, das über ein Zwischenrad und ein Kegeleräderpaar eine senkrechte Zwischenwelle mit erhöhter Drehzahl treibt, auf der der Regler sitzt. Letztere treibt durch Kegeleräder und ein Zwischenrad die Steuerwelle. Von der Steuerwelle wird dann der Drehschieber mit halber Maschinendrehzahl angetrieben.

Für die Anlaßventile befindet sich auf dem Zylinderkopf je ein Lager mit einer durchgehenden Exzenterwelle, auf der die Anlaßventilhebel gelagert sind. Durch Verdrehen der Welle werden die Ventilhebel, die im Betrieb von den Anlaßnocken abgehoben sind, beim Anlassen angedrückt.

Die Brennstoffpumpen, durch eine Welle verbunden, auf deren Exzentern die Lenker für die Überströmventile gelagert sind, werden durch den Regler beeinflusst.

Beim Anlassen werden durch einen Handhebel zuerst die Brennstoffpumpen, die auch einzeln abgestellt werden können, abgeschaltet. Da nur zwei Zylinder Anfahrluft erhalten, können zuerst die übrigen zwei mit Brennstoff versehen werden und wenn Zündung erfolgt ist, die Luft der ersten zwei Zylinder abgeschaltet und ebenfalls auf Brennstoff eingestellt werden. Die zwei Hebel am Maschinenstand sind derart verblockt, daß nur alle Pumpen gleichzeitig ausgeschaltet und dann erst die Anlaßventile eingeschaltet werden können, aber gruppenweise auf Betrieb eingeschaltet werden kann.

Spülpumpe. (Vgl. D 667 ÷ 674.)

Die Spülpumpe ist doppelt wirkend und hat in den Zylinderböden Druck- und Saugventile eingebaut. Die Ventile sind Plattenventile. Die Steuerung der Spülluft zum Aufladen erfolgt durch einen Drehschieber.

Schmierung. (Vgl. D 667.)

Eine Zahnradpumpe drückt das Öl, das aus dem Ölsumpf gesaugt wird, durch einen Filter in die fünf Hauptlager und das Lager für die Luftpumpe, wo es durch eine hohle Welle den Schubstangen und durch die ausgebohrten Stangenschäfte den Kreuzköpfen zugeführt wird. Die Zylinder werden durch einen besonderen Öler geschmiert, da die Schmierung wegen der Verluste durch die Schlitze sehr wirtschaftlich erfolgen muß.

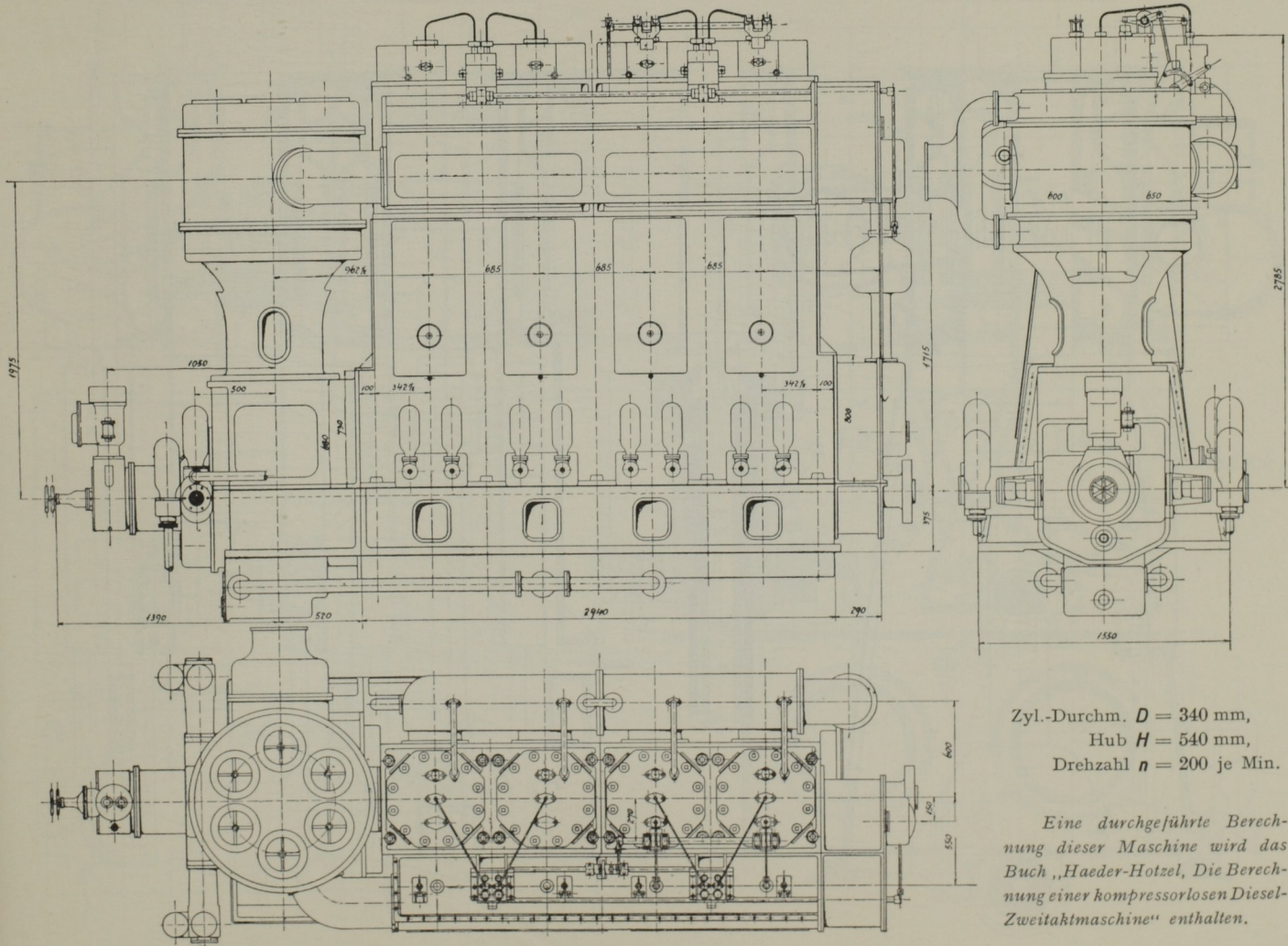
Kühlung. (Vgl. D 667, 675 ÷ 676.)

Zwei von einem Exzenter angetriebene Kolbenpumpen drücken das Wasser in die Posaunenrohre und in die Zylinderblöcke. Von den Blöcken wird es in die Köpfe übergeleitet, von wo es in das gekühlte Auspuffrohr abfließt und dann die Maschine verläßt.

Hilfskompressor. (Vgl. D 677 ÷ 681.)

Der zweistufige Hilfskompressor hat eine hohle Welle, durch die das Ausrückgestänge für die Kupplung geht. Die Kupplung kann nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden. Die Anfahrluft wird auf ungefähr 25 bis 30 at verdichtet.

Zusammenstellung.



Zyl.-Durchm. $D = 340$ mm,
 Hub $H = 540$ mm,
 Drehzahl $n = 200$ je Min.

Eine durchgeführte Berechnung dieser Maschine wird das Buch „Haeder-Hotzel, Die Berechnung einer kompressorlosen Diesel-Zweitaktmaschine“ enthalten.

Zylinder mit Ständer und Posaunenrohren.

