

Bild 3. Neuentwickelter Intensivreiniger K 525

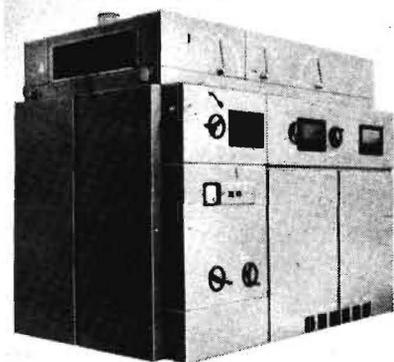
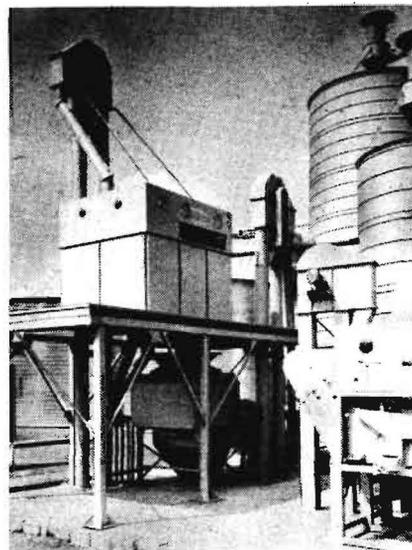


Bild 4. Weiterentwicklung Mähdruschnachreiner K 523/2



Neuentwicklung ist übrigens ein typischer Beweis dafür, daß sich die Fortschrittswerker nicht auf den Lorbeeren ausruhen. Erst vor Jahresfrist wurde „die alte VATW“ auf der Leipziger Frühjahrmesse mit einer Goldmedaille ausgezeichnet. Insgesamt hat der VEB Kombinat Fortschritt in den zurückliegenden 12 Jahren auf zahlreichen nationalen und internationalen Messen und Ausstellungen für Erzeugnisse aus seiner Produktion 37 Goldmedaillen, 8 Silbermedaillen und 4 Bronzemedailles sowie zahlreiche Anerkennungen und Diplome erhalten. Auch auf der Leipziger Frühjahrmesse 1973 bewirbt sich das Kombinat wieder um die begehrten Goldmedaillen.

In der Halle IV wartet das Kombinat Fortschritt erneut mit einem modernen Beratungszentrum auf, in dem durch individuelle Beratung und mit Vorträgen, Filmen und Modellen dem Kunden und auch anderen interessierten Messebesuchern ein weitgehender Einblick in die Arbeit des Kombinats auf dem Gebiet der Maschinensysteme gewährt wird. Neben den Erzeugnissen der unterschiedlichen Verarbeitungsstufen für Getreide werden auch Zwischen- und End-

produkte gezeigt, um die Arbeitsqualität der Anlagen zu belegen.

Mit seinem Ausstellungsprogramm im Verband des Industriezweigs Land- und Nahrungsgütertechnik demonstriert der VEB Kombinat Fortschritt überzeugend den Beitrag, den die Wirtschaft der DDR bei der Realisierung des Komplexprogramms des RGW zu leisten vermag. Dabei kommt der engen wirtschaftlich-technischen und ökonomischen Zusammenarbeit zwischen der DDR und der UdSSR besondere Bedeutung zu. Auch für die Richtigkeit dieser Feststellung werden in Leipzig zahlreiche konkrete Beispiele zu besichtigen sein.

Dipl.-Journ. H. Hotzan

A 9010

Automatisierung industriemäßiger Gewächshäuser¹

Kand. d. techn. Wissenschaften M. T. Glikman*
Kand. d. techn. Wissenschaften A. N. Klackov*
Ing. A. I. Gavričenko*

1. Notwendigkeit und Umfang der Automatisierung

Im neunten Fünfjahrplan müssen jährlich Gewächshäuser mit einer Fläche von 400 bis 500 ha in Betrieb genommen werden, d. h. 5mal mehr als im vergangenen Fünfjahrplan. Um diese Aufgabe zu lösen, wird es nötig sein, die Bauteile, die Ausrüstungen für die Klimatisierung sowie die Maschinen und Geräte für die vollständige Elektromechanisierung und Automatisierung der technologischen Vorgänge industriell zu fertigen.

Sowjetische und internationale Erfahrungen haben ergeben, daß es wirtschaftlich zweckmäßig ist, folgende Vorgänge in den Gewächshäusern zu automatisieren:

- Einhalten der Lufttemperatur durch Ändern der Beheizungs-, Lüft- und Kühlintensität
- Einhalten der Bodentemperatur durch Regeln der Beheizungsstärke
- Bewässern des Bodens und Anfeuchten der Luft
- Einbringen von Dünger in Lösungen
- Einhalten der vorgegebenen Temperatur und Konzentration der Mineraldüngerlösungen
- Kopfdüngung mit Kohlensäure

- Behandlung mit chemischen Schädlingsbekämpfungsmitteln
- Steuern der Beleuchtungsanlage.

2. Klimatisierung

Die Prinzipien der Automatisierung der Gewächshausklimatisierung sind noch nicht ausreichend wissenschaftlich begründet. Als am wirkungsvollsten wird die kombinierte Regelung der Lufttemperatur und der Luftfeuchte in Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung angesehen. In der BRD, in Holland und in der UdSSR sind bereits gute Erfahrungen mit dem Betrieb derartiger Regelsysteme gemacht worden. Unter Berücksichtigung der Bedürfnisse des modernen Bauwesens ist es allerdings erforderlich, in erster Linie Ausrüstungen für die einfachste automatische oder programmgesteuerte Regelung einzelner Klimatelemente industriell zu produzieren.

Die Temperatur wird durch Variation der Beheizung, der Belüftung und seltener der Kühlung gesteuert.

2.1. Heizung

Im Unterschied zu den Hallengewächshäusern, in denen eine kombinierte Beheizung vorgesehen ist, wird in den Gewächshausblöcken nach den Typenprojekten des Gipronisel'prom 810-45, 810-52, 810-54, 810-56 u. a. keine direkte Luft-

* Gipronisel'prom

¹ Aus „Mechanizacija i elektrifikacija socialističeskogo sel'skogo chozajstva (1971) H. 12 (Übersetzer: Dr.-Ing. W. Balkin)

erhitzung angewendet. Die hierbei praktizierte Temperaturregelung durch Beeinflussung der Wassertemperatur ist mit einer Reihe technischer Schwierigkeiten verbunden. Infolge der großen Verzweigkeit der Heizrohre ist der Wassermassenumlauf im System langsam (etwa einmal in einer Stunde), wodurch eine erhebliche Verzögerung in der Beheizung eintritt, die wesentlich größer ist als die Anlaufzeitkonstante beim Anheizen. Die Untersuchungen der Verfasser haben gezeigt, daß in einem solchen System eine zufriedenstellende Regelung nur dann möglich ist, wenn die Störungen langsam erfolgen, beispielsweise wenn sich die Außenlufttemperatur innerhalb von 24 Stunden ändert. Bei Störungen in der Form von wechselnder Bewölkung, von Niederschlägen und von Beeinflussungen durch die Arbeit von Bewässerungssystemen usw. sind die Lufttemperaturabweichungen vom vorgegebenen Wert größer als die zulässige Norm von ± 2 Grad. Wesentlich besser sind in dieser Beziehung die in der DDR verwendeten Gewächshausblöcke mit kombinierter Beheizung.

Die vom Institut Giproniselprom durchgeführten Untersuchungen und die gesammelten Erfahrungen zeigen, daß für Gewächshausblöcke das sogenannte Proportionalitätsprinzip der Regelung der Warmwasseranlage zweckmäßig ist. Neben dem Hauptkreis zum Temperaturregeln entsprechend der Störung ist noch ein zusätzlicher Regelkreis zum Einhalten der Maximal- und Minimaltemperatur des Warmwassers erforderlich. In einer von Giproniselprom entwickelten Automatisierungsschaltung erfüllt ein Regler (Bild 1, c) diese Aufgabe. Die Regelung der Maximaltemperatur wird bei kurzzeitigen Abkühlungen dann angewendet, wenn das ganze Gewächshaus mit Pflanzen gefüllt ist. Hohe Temperaturen (von etwa 100 °C) der Heizkörper im Bereich der Pflanzen können bei ihnen Hitzeschäden hervorrufen. Durch Verringern der Wassertemperatur wird in solchen Fällen die Lufttemperatur bewußt etwas gesenkt. Die Regelung der Minimaltemperatur erfolgt bei feuchtem, jedoch nicht kaltem Wetter zum Unterstützen der Lüftung. Hierbei arbeiten Heizung und Lüftung gleichzeitig, was ohne Verwendung von Lufterhitzern oder Anwendung der Zwangsbelüftung nicht vermieden werden kann. Als Regelorgan kommt ein Mischventil mit einer Stellvorrichtung zum Einsatz. Die Temperatur wird mit einem Quotientenmesser kontrolliert.

2.2. Regelung der Belüftung

Zum Steuern des Belüftungssystems wird mit gutem Erfolg ebenfalls die Proportionalregelung angewendet (Bild 2). Es ist zweckmäßig, den Hub der Oberlichtflügel bei Wind zu begrenzen, wenn die Abhängigkeit der Lufttemperatur im Gewächshaus von der Öffnungsweite der Oberlichtflügel stark nichtlinear wird. Im Schema ist die getrennte Einstellung der Oberlichtflügel jeder Dachfläche entsprechend der Windrichtung vorgesehen. Wie bei der Steuerung der Beheizung, ändern sich auch hier die Temperaturverhältnisse in Abhängigkeit von der Tageszeit.

2.3. Regelung der Luftfeuchtigkeit und der Bewässerung

In den oben genannten Typenprojekten ist für die Einhaltung der vorgeschriebenen Feuchte die Beregnung vorgesehen (Bild 3). Eine Pumpe erzeugt in einem Beregnungsnetz den erforderlichen Druck. Erwärmt Wasser wird mit vom Institut Giproniselprom konstruierten Plastzerstäubern versprüht, die sich mit Hilfe von elektromagnetischen Ventilen einschalten. Die Besonderheit der Anlage besteht in einem geschlossenen und einem offenen Regelkreis sowie in einer Steueranlage, die aufeinanderfolgend Gruppen von Ventile so einschaltet, daß die gleichzeitig beregnete Fläche nicht größer als 1000 m² ist. Im geschlossenen Regelkreis wird der Feuchteregler nur zum Anfeuchten der Luft verwendet. Damit der hierbei fallende Niederschlag die Bodenstruktur nicht zerstört, begrenzt ein Programm-Zeitrelais die Anzahl der Ventileinschaltungen. Die Bodenbewässerung wird durch den offenen Regelkreis mit Hilfe eines Zeit-

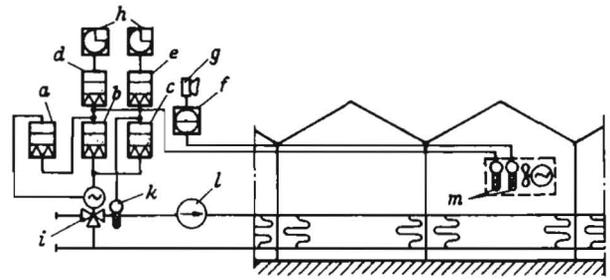


Bild 1. Technologisches Schema der Automatisierung der Warmwasserbeheizung;
a Rückkopplung des Stellmechanismus, b und c Regler der Lufttemperatur im Gewächshaus und der Wassertemperatur in der Warmwasserheizanlage, d und e Sollwertgeber, f Gerät für die Anzeige der Temperatur im Gewächshaus, g akustisches Signal, h Programm-Zeitrelais, i Mischventil mit Elektroantrieb, k Wassertemperaturgeber, l Umlaufpumpe, m Lufttemperaturgeber

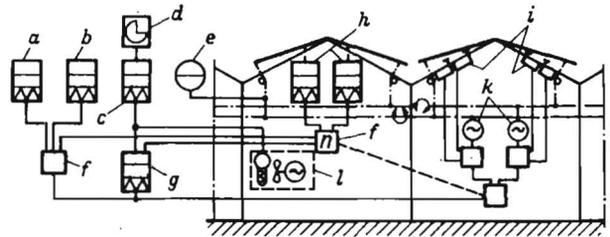


Bild 2. Technologisches Schema der Automatisierung der Fensterflügel-lüftung;
a und b Geber der äußersten Lage der Oberlichtflügel, c und g Sollwertgeber und Meßwertgeber des Belüftungsreglers, d Programm-Zeitrelais, e Anzeiger der Oberlichtflügel-lage, f Umschalter zum Steuern der Oberlichtflügelantriebs, h Rückkopplungsregelwiderstand, i Endausschalter, k zweiseitiger Antrieb der Oberlichtflügel

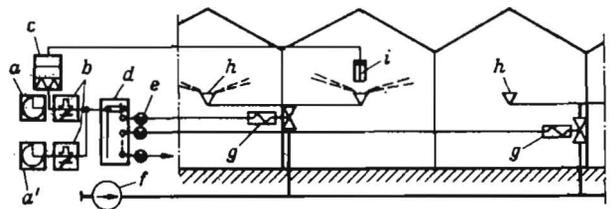


Bild 3. Technologisches Schema der Automatisierung der Beregnungs-anlage;
a Programm-Zeitrelais für Bewässerung und Anfeuchtung, b Impulsorgan, c Feuchteregler, d Umschalter der elektromagnetischen Ventile, g, e Signalisationseinheit, f Pumpenanlage, h Sprühmundstücke, i Geber des Feuchtereglers

programms gesteuert (Element a'). Das Bewässerungswasser wird in einem Warmwasserbereiter erwärmt (Bild 4). Ein proportional wirkender Wärmeregler i beeinflusst ein Mischventil. Im System angesammeltes zu heißes Wasser wird in eine Abflußleitung durch ein Magnetventil e abgelassen, das sich nach einem von einem Stellungsregler k gegebenen Signal öffnet.

3. Düngung

Die Plastrohre des Beregnungssystems dienen auch zum Ausbringen von Dünger. Der konzentrierte Dünger wird in Behältern bereitet und dem Bewässerungswasser zugegeben. Die Dosierung der Lösung übernimmt der proportional wirkende Konzentrationsregler l. Die Automatisierung der Kopfdüngung, die Zufuhr chemischer Schädlingsbekämp-

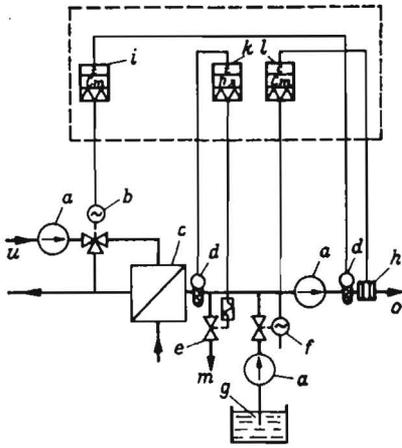
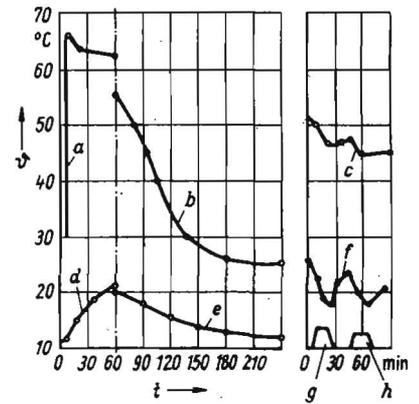


Bild 4. Technologisches Schema der automatischen Regelung der Bewässerungswassertemperatur und der Mineraldüngerkonzentration; a Pumpanlage, b Mischventil mit elektrischem Antrieb, c Warmwasserbereiter, d Wassertemperaturgeber, e und f Regelventile mit elektrischem und elektromagnetischem Antrieb, g Behälter für konzentrierten Dünger, h Konzentrationsgeber, i und k Temperaturregler, l Regler der Mineraldüngerkonzentration im Bewässerungswasser, m zur Kanalisation, n vom Boiler, o zu den Beeten

Bild 5. Versuchsanlaufkurven; a, b und c Wassertemperatur im System bei Erwärmung, Selbstabkühlung und Belüftung, d, e und f Lufttemperatur im Gewächshaus bei Erwärmung, Selbstabkühlung und Belüftung, g und h Diagramm der Arbeit der Belüftungsanlage bei mit 75 und 50 Prozent des vollen Hubs geöffneten Oberlichtflügeln



fungsmittel und die Bestrahlung der Jungpflanzen besteht in der Hauptsache im Ein- und Ausschalten der entsprechenden Geräte zur gegebenen Zeit mit Hilfe von Programm-Zeitrelais. Die Einsatzmöglichkeit geschlossener Systeme für die Regelung dieser Prozesse sind begrenzt.

4. Test der Anlage

Versuchsmuster der Ausrüstung für die oben beschriebenen Regelsysteme werden erfolgreich in den Treibhäusern des Lenin-Kolchos im Tiraspol-Rayon der Moldauischen SSR verwendet. 1969 wurde nach Entwürfen des Unionsforschungsinstituts für Elektroantriebe versuchsweise eine Ausrüstung gebaut, die in den gleichen Gewächshäusern aufgestellt worden ist. Zum Unterschied von den Angaben des Instituts Giproisel'prom werden hier kompliziertere, integral wirkende Proportionalregler verwendet. In der Saison 1970/71 wurde in einem mit der Automatik des Instituts Giproisel'prom ausgerüsteten Gewächshaus die Lufttemperatur mit Hilfe eines selbstschreibenden Potentiometers und von Temperaturschreibern registriert sowie das Zusammenwirken der Baugruppen und Elemente des Systems kontrolliert. Bei stufenförmiger Störung durch Ändern der Einstellung von 24 auf 23 °C öffnete sich das Mischventil vollständig, die Wassertemperatur stieg von 62 auf 70 °C und der neue stabilisierte Zustand trat nach einer geringen Übersteuerung

nach 30 min ein. Die Regelung im Belüftungssystem erfolgte mit einer Genauigkeit von ± 2 grad. Um die Übersteuerungen zu senken, ist es erforderlich, den Antrieb der Oberlichtflügel so zu vervollkommen, daß das Überschreiten der vorgegebenen Öffnungsweite verringert wird.

Untersuchungen ergaben, daß die Übergangs- und Einschaltvorgänge (Erwärmung, Abkühlung, Ein- und Ausschalten der Lüftung) durch sehr verschiedene Anlaufzeiten gekennzeichnet sind (Bild 5). Am schnellsten ändert sich die Temperatur beim Einschalten der Belüftung und am langsamsten bei der Selbstabkühlung. Die erhaltenen Kennlinien und Kenngrößen ermöglichen es, die Frage der Wahl der Regelprinzipien, der Regeleinstellung und der Bewertung der Kenngrößen der Regelung begründet zu lösen.

Während des Versuchsbetriebs wurde festgestellt, daß die Ausrüstung zum Steuern der Temperatur und Feuchte im wesentlichen den Bedingungen der Gewächshäuser entspricht. In der nächsten Zukunft müssen solche Ausrüstungen von der Industrie in einer Menge geliefert werden, die die Automatisierung der zu bauenden Gewächshausblöcke gewährleistet. Die jährlichen Einsparungen betragen hierbei 0,76 Rbl. je m² Gewächshausfläche und können in Anbetracht des vorgesehenen Baumfanges 3 Millionen Rbl. erreichen.

A 8809

„Q“ für Schwadmäher E 301

Dem Schwadmäher E 301 — verfahrensbestimmendes Gerät des Maschinensystems Halmfutterproduktion und -verarbeitung des VEB Kombinat Fortschritt — Landmaschinen — Neustadt in Sachsen — wurde am 22. Dezember 1972 vom AFMW das Gütezeichen „Q“ zuerkannt. Das Qualitätsprädikat wurde verliehen, nachdem die Ergebnisse des Einsatzes der Großserie in der Erntekampagne 1972 den Anforderungen des höchsten Gütezeichens der DDR entsprochen hatten. Den größten Anteil an dieser Qualitätsauszeichnung haben die Werktätigen des Betriebs I des Kombinats Fortschritt, der Produktionsstätte des selbstfahrenden Schwadmähers E 301. Durch zielstrebige Anwendung des Qualitätssicherungssystems und verantwortungsbewußte Arbeit nach der Losung „Meine Hand für mein Produkt“ bei der Ferti-

gung des E 301 schufen sie die Grundlagen für die Erteilung des Gütesiegels.

Der Schwadmäher E 301 wurde auf internationalen Messen und Ausstellungen bisher mit 4 Goldmedaillen ausgezeichnet. Er ist in mehreren Produktionsverfahren insbesondere zur Halmfütterernte einsetzbar. Gemeinsam mit dem selbstfahrenden Feldhäcksler E 280 gehört der Schwadmäher E 301 zur neuen Generation selbstfahrender Landmaschinen, die durch ihre Schlagkraft, Vielseitigkeit und hohe Produktivität die gesamte Technologie zur Ernte und Verarbeitung von Halmfutter revolutionierten und damit entscheidende Voraussetzungen zur Anwendung industriemäßiger Produktionsmethoden in der sozialistischen Landwirtschaft bilden. 1972 waren in der DDR-Landwirtschaft 806 selbstfahrende Schwadmäher E 301 im Einsatz.

P. Müller

AK 9020